

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年7月29日 (29.07.2004)

PCT

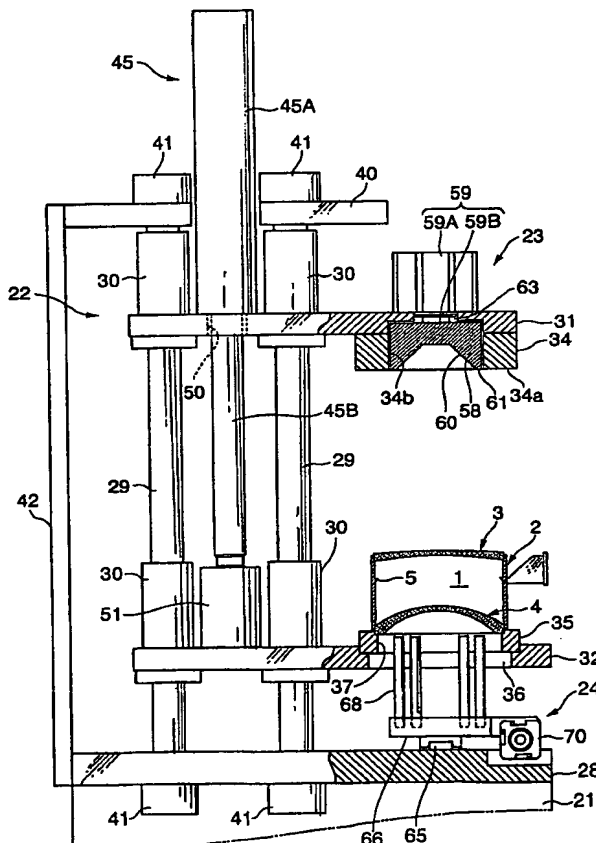
(10) 国際公開番号
WO 2004/062872 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B29C 39/26 // B29L 11:00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/016472
- (22) 国際出願日: 2003年12月22日 (22.12.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-005387 2003年1月14日 (14.01.2003) JP
特願2003-005390 2003年1月14日 (14.01.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
HOYA株式会社 (HOYA CORPORATION) [JP/JP];
〒161-8525 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西本 辰男 (NISHI-MOTO, Tatsuo) [JP/JP]; 〒161-8525 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内 Tokyo (JP). 浜中 明 (HAMANAKA, Akira) [JP/JP]; 〒161-8525 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内 Tokyo (JP). 武田 信彦 (TAKEDA, Nobuhiko) [JP/JP]; 〒161-8525 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山川 政樹 (YAMAKAWA, Masaki); 〒100-0014 東京都千代田区永田町2丁目4番2号 秀和溜池ビル8階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR ASSEMBLING MOLD FOR FORMING PLASTIC LENS

(54) 発明の名称: プラスチックレンズ成形用鑄型の組付け装置および組付け方法



(57) Abstract: A device (20) for assembling a plastic lens-forming mold comprises a gasket press-holding mechanism (22) for holding a gasket (2) from its axial direction in a pressing manner, a first mold push-in mechanism (23) for pushing in an upper mold (3) fitted in an upper opening end portion of the gasket (2), and a second mold push-in mechanism (24) for pushing in a lower mold (4) fitted in a lower opening end portion of the gasket (2). The gasket press-holding mechanism (22) holds the gasket (2) in the axial direction in a pressing manner by a gasket-pressing ring (34) and a lower mold ring (35). The first mold push-in mechanism (23) pushes the upper mold (3) in the gasket (2) by a gasket push-in member (58). The second mold push-in mechanism (24) includes push pins (68) and pushes up the lower mold (4) to push it inside the gasket (2).

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置 (20) は、ガスケット (2) をその軸線方向から挟持するガスケット挟持機構 (22) と、ガスケット (2) の上側開口端部に嵌合している上型モールド (3) を押込む第1のモールド押込み機構 (23) と、ガスケット (2) の下側開口端部に嵌合している下型モールド (4) を押込む第2のモールド押込み機構 (24) とを備えている。ガスケット挟持機構 (22) は、ガスケット押えリング (34) と下型リング (35) とでガスケット (2) を軸線方向から挟持する。第1のモールド押込み機構 (23) は、ガスケット押込み部材 (58) によって上型モールド (3) をガスケット (2) に押込む。第2のモールド押込み機構 (24) は、複数本の押しピン (68) からなり、下型モールド (4) を押し上げ、ガスケット (2) の内部に押込む。

明 細 書

プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置および組付け方法

発明の背景

本発明は、注型重合法によってプラスチックレンズを成形する際に用いられるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置および組付け方法に関する。

プラスチックレンズを成形する方法として注型重合法が知られている。注型重合に用いられるプラスチックレンズ成形用鋳型は、通常プラスチックレンズの光学面（凸面と凹面）を形成する一対のモールドと、これらのモールドが所定の間隔を保って嵌合されレンズの外径を規定する筒状の注型ガスケット（以下、ガスケットと略称する）を備えている。レンズの成形に際しては、先ず一対のモールドをガスケットに組み込んで鋳型を組立てる。次に、鋳型の内部空間（キャビティ）に液状のモノマーを充填する。次に、鋳型を加熱炉に装填して充填されたモノマーを所定温度に一定の時間加熱重合して硬化させる。そして、鋳型を加熱炉から取り出して冷却し、離型することにより内部のモノマー成形品（レンズ）を取り出す（例えば、特公平6-98631号公報、実開昭55-134224号公報、実公平6-39951号公報、US特許第4251474号、特開平4-232706号公報、「眼鏡」 株式会社メディカル葵出版、1987年7月1日、p. 79～81）。

特公平6-98631号公報に記載されたプラスチックレンズの製造方法は、内面にリング状の突起部が周方向に沿って形成された筒状のガスケットと、このガスケットに組み込まれる上型モールドと下型モールドを備えている。上型モールドは、成形すべきレンズの前面（凸側光学面）を形成するもので、ガスケット内に上方から押込まれることにより突起部に周縁部が当接して位置決めされる。下型モールドは、レンズの後面（凹側光学面）を形成するもので、押し型によってガスケット内に下方から押込まれる。下型モールドをガスケットに押し込む押し型は、円板状のベースと、このベース上に突設された円柱状の段部とを備えている。段部は下型モールドが載置されるとガスケットに挿入され、ベースがガス

ケットの下端面に当接することにより下型モールドのガスケットへの押込み量が規定される。

実公平6-39951号公報に記載されたプラスチックレンズ成形用鋳型は、合成樹脂によって弾性を有する筒状体に形成されたガスケットと、このガスケットに組み込まれる一対のモールドとを備えている。ガスケットは、内周面に突設されたリング状の突起部を有し、この突起部によって一対のモールドを位置決めするようにしている。

実開昭55-134224号公報、実公平6-39951号公報およびUS特許第4251474号に記載されたプラスチックレンズ成形用鋳型は、ガスケットの内壁面にリング状の凸部が円周方向に突設されたガスケットと、一対のモールドとを備えている。一対のモールドは、ガスケットに嵌め込まれ凸部によって位置決めされる。

特開平4-232706号公報に記載されたプラスチックレンズ成形用鋳型は、ガスケットと、このガスケットに組み込まれる一対のモールドとを備えている。ガスケットは、内壁面に形成されたリング状の保持帯と、周方向に適宜間隔をおいて突設された複数の保持部とを備えている。一方のモールドは、ガスケットに組み込まれると、リング状の保持帯によって位置決めされる。他方のモールドは、ガスケットに組み込まれると、複数の保持部によって位置決めされる。

株式会社メディカル葵出版の「眼鏡」に記載されたプラスチックレンズの形成法は、高さが低い筒状体に形成されたガスケットと、このガスケットに組み込まれる一対のモールドとを備えている。ガスケットは、内壁面に周方向に沿って形成されたリング状の突起部を備えている。一対のモールドは、ガスケットに組み込まれると、突起部によって位置決めされる。

ところで、ガスケットに一対のモールドを組込むとき、モールドがガスケットの軸線に対して傾いたり、一対のモールドの間隔が大きすぎたりあるいは小さすぎたりすると、レンズに偏肉不良（プリズム不良）や肉厚不良が生じ不良品となる。このため、2つのモールドを傾かないように組込むための装置が従来から種々提案されている（例えば、特開昭55-123430号公報、特表2001-512383号公報）。

特開昭 5 5 - 1 2 3 4 3 0 号公報に記載されたレンズ成形用鋳型の作成方法は、2つのモールドをそのレンズ形成用光学面が一定の関係位置（レンズ光学面形成用基準位置）になるように基準板によって位置決め保持した後、これら2つのモールドを基準板から離間させる工程と、基準板を取り除く工程と、基準板を取り除いた位置にガスケットを設置する工程と、2つのモールドをレンズ光学面形成用基準位置まで戻してガスケットに嵌め込む工程とを備えている。

前記特表 2 0 0 1 - 5 1 2 3 8 3 号公報に記載されたレンズ成形用鋳型は、レンズの凹面を形成する後部鋳型（モールド）をリニアアクチュエータによってガスケットに押込むようにしている。

発明の概要

しかしながら、上記した従来のプラスチックレンズ成形用鋳型を組付けるための方法は、いずれも以下に述べるような問題があった。

特開昭 5 5 - 1 2 3 4 3 0 号公報に記載されたレンズ成形用鋳型の作成方法は、予め基準板によって2つのモールドのレンズ形成用光学面をレンズ光学面形成用基準位置に位置決めする工程と、モールドを基準板から離間させる工程と、基準板をガスケットと交換する工程と、2つのモールドをガスケットに押込んで元の位置（レンズ光学面形成用基準位置）に戻す工程とを備えているので、基準板とガスケットの交換作業を必要とし、鋳型の組付けに長時間を要する。また、レンズの種類（大きさ、度数）に応じて複数種の基準板を準備する必要があり、その保管、管理が煩雑になるという問題もあった。

特表 2 0 0 1 - 5 1 2 3 8 3 号公報に記載されたレンズ成形用鋳型は、ロボットアームに設けた空気圧グripperを前部側鋳型の前面に着脱可能に係合してガスケットを保持し、後部側鋳型をリニアアクチュエータによってガスケットに押込むようにしているため、特開昭 5 5 - 1 2 3 4 3 0 号公報に記載された基準板を必要とせず、鋳型の組付け時間を短縮することができる利点を有している。しかしながら、このレンズ成形用鋳型は、空気圧グripperをガスケットの外周に嵌合してガスケットを保持しているので、特開昭 5 5 - 1 2 3 4 3 0 号公報と同様に、レンズの種類（大きさ、度数）に応じて複数種の空気圧グripperを用意

する必要があるため、その保管、管理が煩雑になるという問題があった。

特公平6－98631号公報に記載されたプラスチックレンズの製造方法は、下型モールドの押し移動量をガスケットに押込まれる押し型の段部の高さ寸法によって決定しているので、レンズの種類に応じて段部の高さが異なる複数種の押し型を用意する必要があり、その保管、管理が煩わしいという問題があった。

本発明は上記した従来の問題を解決し、ガスケットと2つのモールドを自動的かつ高精度に組付けることができ、偏肉不良、肉厚不良等が生じないようにしたプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置を提供することを目的とする。

また、本発明の他の目的は、ガスケットと2つのモールドを自動的かつ高精度に組付けることができ、各種鋳型に対して簡便に適用することができるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法を提供することにある。

本発明の上記目的を達成するために、注型ガスケットをその軸線方向から挟持するガスケット挟持機構と、前記注型ガスケットの一方の開口端部に嵌合する一方のモールドを注型ガスケット内に押込む第1のモールド押込み機構と、前記注型ガスケットの他方の開口端部に嵌合する他方のモールドを前記一方のモールドと所定の間隔を保って対向するように注型ガスケット内に押込む第2のモールド押込み機構とを備えたプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置が提供される。

また、本発明の上記他の目的を達成するために、内周面に位置決め用の突起部が一体に突設された注型ガスケットの両端開口部に、一対のモールドをそのレンズ成形用光学面を内側にしてそれぞれ嵌め込み仮固定する工程と、前記注型ガスケットを一対の挟持手段によって軸線方向から挟持する工程と、前記一対のモールドのうち一方のモールドを第1の押込み手段によって前記ガスケットに押込み前記突起部に押付ける第1のモールド押込み工程と、他方のモールドを第2の押込み手段によって前記ガスケットに所定量押込む第2のモールド押込み工程とを備えたプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法が提供される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る組付け装置によって組付けられるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け前の分解断面図である。

図 2 は、モールドをガスケットに仮固定した状態を示す断面図である。

図 3 は、モールドをガスケットに組込んでプラスチックレンズ成形用鋳型とした状態を示す断面図である。

図 4 は、同組付け装置の要部の斜視図である。

図 5 は、同組付け装置の要部の正面図である。

図 6 は、図 5 の V I - V I 線断面図である。

図 7 は、図 5 の VII - VII 線断面図である。

図 8 は、第 2 のモールド押込み機構の平面図で、レンズ標準外径が 7 0 mm 用の下型リングと押しピンとの関係を示す図である。

図 9 は、レンズ標準外径が 6 0 mm 用の下型リングと押しピンとの関係を示す図である。

図 1 0 は、レンズ標準外径が 8 0 mm 用の下型リングと押しピンとの関係を示す図である。

図 1 1 は、プラスチックレンズ成形用鋳型を下型リングに設置した状態の要部の断面図である。

図 1 2 は、組付け装置の制御ブロック図である。

図 1 3 は、位置制御回路を示すブロック図である。

図 1 4 は、プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け動作を説明するための図である。

図 1 5 はプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け動作を説明するための図である。

図 1 6 は、プラスチックレンズ成形用鋳型の組付け動作を説明するための図である。

図 1 7 は、本発明の他の実施例を示す要部の断面図である。

図 1 8 は、押しピンの高さ調整機構を示す図である。

実施例の詳細な説明

以下、本発明によるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置および組付け方法を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

図1～図3において、全体を符号1で示すプラスチックレンズ成形用鋳型は、ガスケット2と、このガスケット2に組み込まれる一対のモールド3，4とで構成されている。ガスケット2は、合成樹脂の射出成形によって一体に形成されることにより円筒体2Aと、この円筒体2Aの外周面の高さ方向中間部に一体に突設された注入口部2Bとで構成されている。なお、ここでは、垂直に設置したガスケット2に2つのモールド3，4を上下方向からそれぞれ組込むようにしているため、以下の説明では上側となる一方のモールド3を上型モールド3、下側となる他方のモールド4を下型モールド4ともいう。

円筒体2Aは、内周面の高さ方向中間部に一体に突設されたリング状の突起部5を有している。突起部5は、断面形状が三角形を呈することにより、円筒体2Aの軸線と適宜な角度で交叉する上面5aと斜面5bとを有している。上面5aは、上型モールド3の凹面3bの周縁部を受け止めて支持する支持面を形成している。

リング状の突起部5の断面形状は、三角形に限らず台形や四角形など、上型モールド3を受け止めて支持できる形状であればどのような形状であってもよい。また、突起部5は、必ずしも連続したリング状のものでなくてもよく、周方向に適宜間隔をおいて分断された複数の不連続な突起部であってもよい。ただし、突起部5は、上型モールド3をガスケット2に押込むとき、傾かないように押込むことができる場合や、レンズの厚さの精度がそれほど厳格に要求されないセミフィニッシュレンズ（凸面だけが光学的に仕上げられたレンズ）を成形する場合には必要ではない。

円筒体2Aは、周面に形成されたモノマー注入口6を有している。このモノマー注入口6は、突起部5の直下でかつ注入口部2Bに対応する箇所に形成されている。また、モノマー注入口6は、円筒体2Aの周方向に長いスリット状に形成されており、円筒体2Aの内部と注入口部2Bの内部とを連通させている。

また、円筒体2Aは、内周面の両端開口部に形成されたモールドガイド部7，8と、テーパ部9，10を有している。モールドガイド部7，8は、各モールド3，4を適宜な摩擦力をもって保持し自然に外れない状態で仮固定するための部分である。モールドガイド部7，8の外径は円筒体2Aの外径Dと等しく、内径

dはモールド3, 4の外径 D_1 ($D > D_1$)と略等しく、長さ L_1 , L_2 (円筒体2Aの軸線方向の長さ)はモールド3, 4のコバ厚 L_A , L_B より小さく設定されている。テーパ部9, 10は、各モールドガイド部7, 8の内側にそれぞれ形成されている。

ここで、モールド3, 4が「自然に外れない状態」とは、モールド外径 D_1 に対してモールドガイド部7, 8の内径dがやや小さい状態 ($d < D_1$)をいい、ガスケット材料に柔軟性をもたせることにより、モールド3, 4を軽く押せばモールドガイド部7, 8に容易に嵌合できる状態である。したがって、モールド3, 4をモールドガイド部7, 8に嵌め込んだ状態において、下型モールド4はガスケット2から落下せず、またガスケット2を上下反転させても上型モールド3はガスケット2から脱落することはない。

ガスケット2の各テーパ部9, 10は、モールド3, 4の仮固定時に円筒体2Aに対するモールド3, 4の嵌合寸法を規定するとともに、円筒体2A内への押込みを容易にするための案内部分である。このため、テーパ部9, 10は、円筒体2Aの内側に向かって小径化するように傾斜したテーパ面に形成されている。円筒体2Aの内周面中央部 (テーパ部8, 9間の内周面) の内径 d_1 は一定であり、当然のことながらモールド3, 4の外径 D_1 より小さく設定されている。また、ガスケット2の各テーパ部9, 10は、上側モールド3および下型モールド4をガスケット2内に無理なく押込むことができ、ガスケット2の内周面がモールドによって削られるのを防止する上で有用である。

上型モールド3は、ガスケット2のモールドガイド部7に嵌め込まれると、テーパ部9に当たって仮固定され、それ以上の挿入が阻止される。モールドガイド部7に嵌め込まれた上型モールド3は、後述する第1の押込み手段58 (図6)によってさらに押し込まれるとテーパ部9を通して突起部5に押し付けられる。このように、上型モールド3は、最終的に突起部5によって位置決めされるので、モールドガイド部7に仮固定されている上型モールド3の位置精度はあまり重要ではない。また、上型モールド3の凹面3bの外周縁部を突起部5に全周にわたって押し付けると、上型モールド3は上型モールド3に対する傾きが取り除かれるため、押込み不良による偏肉差の発生も生じることはない。一方、下型モールド

ド4は、下型モールド4をモールドガイド部8に嵌め込まれると、テーパ部10にあたって仮固定されるため、それ以上の挿入が阻止される。

ガスケット2の注入口部2Bは、プラスチックレンズの成形時にモノマーを円筒体2A内に注入するための部分であり、図1において紙面と平行な縦断面形状が台形の漏斗状に形成されている（図4参照）。円筒体2Aの内側開口部12は、最小の縦断面積を有する横長スリット状に形成され、円筒体2Aの注入口6に連通している。一方、注入口部2Bの円筒体2A側とは反対側の開口部13は、矩形で最大の断面積を有している。

一般的な眼鏡用レンズ用のモノマー材料は、重合収縮率が高い（7～15%前後）エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-プロピレン共重合体などポリエチレン系樹脂等の熱可塑性材料が使用される（例えば、特開平2-185586号公報、特開平5-8230号公報、特開平8-302336号公報、特開平2000-191846号公報、特開平2000-190342号公報等）。これらの中、特に好ましいモノマー材料は、本実施例で使用されている超低密度ポリエチレン樹脂である。重合収縮率が高いモノマーをプラスチックレンズ成形用鋳型1に充填して重合する際、モールド4（上型モールド3の位置決め用突起部5がない場合はモールド3も）は、モノマーの重合収縮に追従して移動されることが好ましい。このため、ガスケット2は、可撓性（弾性）を有する材料によって径方向に弾性変形可能に形成され、モールド4の軸線方向の移動を可能にしている。

また、ガスケット2は径方向に弾性変形可能であることによりモールド3、4の嵌合および保持を可能にしている。すなわち、図3に示すようにモールド3、4を円筒体2Aのモールドガイド部7、8よりもさらに奥へ所定量押込むと、モールドガイド部7、8より奥側は内径 d_1 がモールド3、4の外径 D_1 より小さいため、拡張方向に弾性変形する。このため、円筒体2Aは樽型に変形し、その復元力によって各モールド3、4の外周を締付けることにより、安定した状態で保持する。モールド3、4を図1に示すように円筒体2Aから完全に抜き出すか、または図2に示すようにモールドガイド部7、8の仮固定位置まで引き出すと、円筒体2Aは元の形状に弾性復帰して外径 D が全長にわたって一定になる。なお、

円筒体 2 A によるモールド 3, 4 の保持力は、モノマーの重合収縮に拘わらず略一定である。モールド 3, 4 の外径 D_1 とガスケット 2 の材質、形状との関係は、予め重合中のガスケット 2 およびモールド 3, 4 の挙動を考慮して設計されている。

一対のモールド 3, 4 は、それぞれ同一の外径 D_1 を有するメニスカス形状に形成されている。一方のモールド 3 は、表面が緩やかに湾曲する凸面 3 a に形成され、裏面が同じく緩やかに湾曲する凹面 3 b に形成されている。凸面 3 a はレンズ面として使用されない面であり、任意の仕上げ面に形成されている。凹面 3 b は成形しようとするプラスチックレンズの凸面側の転写面（レンズ成形用光学面）を形成している。このため、凹面 3 b は所定の曲率で鏡面仕上げされている。このようなモールド 3 は、凹面 3 b を内側にしてガスケット 2 の一方のモールドガイド部 7 に嵌合されることにより仮固定される（図 2）。

他方のモールド 4 は、同じく表面が凸面 4 a に形成され、裏面が凹面 4 b に形成され、凸面 4 a を内側にしてガスケット 2 の他方のモールドガイド部 8 に嵌合されることにより仮固定される。凸面 4 a は、一方のモールド 3 の凹面 3 b の曲率半径より小さい曲面に形成されており、成形しようとするプラスチックレンズの凹面側の転写面（レンズ成形用光学面）を形成している。このため、凸面 4 a は所定の曲率で鏡面仕上げされている。一方、凹面 4 b はレンズ面として使用されない面であり、任意の仕上げ面に形成されている。ただし、凹面 4 b の周縁部は、メニスカス形状に拘わらず光軸と直交するリング状の平坦面 4 c に形成されている。この平坦面 4 c は、モールド 4 を後述する第 2 の押込み手段 6 8（図 6）によって押込むとき、モールド 4 が傾くのを防止する上で有用である。また、モールド 3, 4 が仮固定されたガスケット 2 を後述する第 2 の挟持手段 3 5（図 6）上設置したとき、水平な状態で設置できるようにする上で有用である。すなわち、ガスケット 2 は、図 1 1 に示すように第 2 の挟持手段 3 5 の嵌合溝 3 8 に下型モールド 4 の周縁部を嵌合した状態で第 2 の挟持手段 3 5 上に設置された後、後述する第 1 の押込み手段 5 8（図 6）によって上方から押圧されることにより、下端面全体が第 2 の挟持手段 3 5 の上面に押し付けられる。そして、第 2 の挟持手段 3 5 によって押し付けられているガスケット 2 の高さ位置がガスケット 2 の

原点位置である。

各モールド3, 4の外径は、製造するレンズの外径によって異なるが、鋳型1を離型した後、成形されたレンズを所定の形状に整形するために切削加工する場合は、この切削加工で削られる切削代を見込んでレンズ径より大き目に設定される。

このような一対のモールド3, 4は、図2に示すように円筒体2Aのモールドガイド部7, 8にそれぞれ嵌め込まれて仮固定された後、後述する組込み装置20によってガスケット2内にそれぞれ押込まれ所定の位置に位置決めされることにより、プラスチックレンズ成形用鋳型1の組付けが完了する。この場合、上型モールド3は、凹面3bの周縁部が突起部5の支持面5aに当接することにより位置決めされるため、ガスケット2への押し移動量は成形しようとするレンズの種類に拘わらず一定である。

一方、下型モールド4は成形しようとするレンズの種類（度数）に応じた距離（押し移動量）H（図7）だけ押込まれることにより、上型モールド3と所定の間隔を保って対向する。これにより、前記ガスケット2および2つのモールド3, 4によって囲まれた空間が前記注入口6を介して前記注入口部2Bの内部と連通するプラスチックレンズ形成用のキャビティ13（図3）を形成し、このキャビティ13にモノマーが注入される。この場合、一対のモールド3, 4を上下反転させてガスケット2に組込んでプラスチックレンズ成形用鋳型1を組立てるようにしてもよいことは勿論である。

次に、プラスチックレンズ成形用鋳型1を組込む組込み装置20の構成、組込み方法等を詳述する。

図4～図6において、プラスチックレンズ成形用鋳型1の組込み装置20は、筐体21と、この筐体21に配設されたガスケット挟持機構22と、上型モールド3をガスケット2に押込む第1のモールド押込み機構23と、下型モールド4をガスケット2に押込む第2のモールド押込み機構24と、下型モールド4の押し移動量Hを製作しようとするレンズの種類に応じて調整するモールド押し移動量調整機構25等を備えている。

ガスケット挟持機構22は、筐体21のベースプレート28上に垂直に立設さ

れた複数本のガイドポスト 29 にリニアプッシュ 30 を介して上下動自在に配設されたアッププレート 31 およびロアプレート 32 を備えている。アッププレート 31 は、第 1 のモールド押込み機構 23 と、第 1 の挟持手段（ガスケット押えリング）34 とを備えている。ロアプレート 32 は、プラスチックレンズ成形用鋳型 1 が設置される着脱自在な第 2 の挟持手段（下型リング）35 を備えている。

ガイドポスト 29 は、トッププレート 40 とベースプレート 28 に設けた貫通孔を貫通し、上下端がシャフトホルダー 41 によってこれらプレートにそれぞれ固定されている。ベースプレート 28 とトッププレート 40 は、後端どうしが背面板 42 によって互いに連結されている。

ロアプレート 32 は、前端部にリング取付孔 36 が形成されている。リング取付孔 36 は、図 11 に示すように上側の大径穴部 36a と下側の小径穴部 36b とからなる異径の貫通孔に形成され、大径穴部 36a に下型リング 35 が着脱自在に嵌合されている。

ガスケット押えリング 34 は、その下面 34a がガスケット 2 の上側開口端面を押圧する押圧面を形成しており、アッププレート 31 の前端部下面に固定されている。ガスケット押えリング 34 の中心孔 34b は、ガスケット 2 の内径 d_1 より十分に小さい穴径を有する孔に形成され、この中心孔 34b に第 1 のモールド押込み機構 23 の第 1 の組込み手段 58 が組み込まれている。

図 11 において、下型リング 35 は、ガスケット 2 の内径 d_1 よりやや小さい穴径を有する貫通孔 37 と、嵌合溝 38 が形成されている。嵌合溝 38 は、貫通孔 37 の上端側開口部に全周にわたって形成された環状溝からなり、下型モールド 4 の周縁部でガスケット 2 の下方に突出している下端部が嵌合される。このような下型リング 35 は、形成すべきレンズの外径に応じて嵌合溝 38 の内径が異なるものが複数種用意されている。ただし、下型リング 35 の外径は、いずれのリングもロアプレート 32 のリング取付孔 36 の大径穴部 36a に嵌合し得るものであることが必要があるため同一の外径を有している。一般的に、下型リング 35 は、レンズの標準外径が 60 mm、65 mm、70 mm、75 mm、80 mm の 5 種類であるため、各レンズに対応し得るように 5 種類のリングが用意され

ている。

図6において、ガスケット挟持機構22は、さらにアッププレート31をガイドポスト29に沿って上下動させるガスケット押え用エアシリング（挟持用駆動装置）45と、アッププレート31とロアプレート32を同じくガイドポスト29に沿って一体的に上下動させるメインエアシリンダ（ガスケット移動用駆動装置）46とを備えている。

ガスケット押え用エアシリンダ45は、アッププレート31の上面に下向きに設置されたシリンダ本体45Aと、このシリンダ本体45Aから下方に突出するピストンロッド45Bとで構成されている。ピストンロッド45Bは、アッププレート31の挿通孔50を非接触状態で上下動自在に貫通し、下端部がロアプレート32の上面に設けたジョイント51に連結されている。また、ピストンロッド45Bは、通常シリンダ本体45Aから最大ストローク突出（前進）した状態に保持されることにより、アッププレート31を図6に示す最も高い初期位置に保持している。このとき、ガスケット押えリング34と下型リング35は最大ストローク離間している。この状態でシリンダ本体45Aへのエアの供給をピストンロッド45Bが後退（上昇）する方向に切り替えると、ピストンロッド45B自体は下端がジョイント51に固定されているため上昇することができず、代わりにシリンダ本体45Aがピストンロッド45Bに沿ってアッププレート31とともに下降する。このため、ガスケット押えリング34はアッププレート31とともに下降して上型モールド3を押下げ、ガスケット2内に押し込む。ガスケット押え用エアシリンダ45による引側出力、すなわちアッププレート31とシリンダ本体45Aの下降によりガスケット押えリング34がガスケット2を押圧するときの力（押圧力）は、例えば495N（ニュートン）に設定されている。ただし、この押圧力は図示しないレギュレータによって自由に調整できるようになっている。

図7において、メインエアシリンダ46は、ロアプレート32の上面に下向きに設置されたシリンダ本体46Aと、このシリンダ本体46Aから下方に突出するピストンロッド46Bとで構成されている。ピストンロッド46Bは、ロアプレート32に設けた挿通孔33を非接触状態で上下動自在に貫通し、下端部がベ

ースプレート28にジョイント54を介して連結されている。また、ピストンロッド46Bは、通常シリンダ本体46Aから最大ストローク突出（前進）した状態に保持されることにより、ロアプレート32をモールド押し移動量調整機構25の調整ねじ87に対して最も高い初期位置に保持している。この状態において、シリンダ本体46Aへのエアの供給をピストンロッド46Bが後退（上昇）する方向に切り替えると、ピストンロッド46B自体はジョイント54に対して固定されているため上昇することができず、代わりにシリンダ本体46Aがロアプレート32と一体に下降して下型モールド4を第2のモールド押込み機構24（図6）に押付けるように構成されている。このときのメインエアシリンダ46の引側出力、すなわちシリンダ本体46Aがロアプレート32とともに一体に下降して下型モールド4を第2のモールド押込み機構24に押し付ける力（押圧力）は、ガスケット押え用エアシリンダ45による押圧力に比べて十分に大きい値、例えば1400N（ニュートン）に設定されている。ただし、この押圧力は図示しないレギュレータによって自由に調整できるようになっている。

図6において、第1のモールド押込み機構23は、ガスケット押えリング34の中心孔34bに出没自在に嵌挿された第1の押込み手段58（押込み部材という）と、この押込み部材58を上下動させる上型モールド押え用エアシリンダ59とを備えている。押込み部材58は、下面中央に円錐台形状の凹部60を有する円盤に形成され、凹部60より外側の平坦な面が上型モールド3の上面3aを押圧する押圧面61を形成している。押込み部材58は、通常ガスケット押えリング34内に位置し、押圧面61がガスケット押えリング34の下面34aと略同一面を形成している。ガスケット押えリング34の下面34aは、ガスケット2の上端面を押圧するガスケット押圧面を形成している。

上型モールド押え用エアシリンダ59は、アッパープレート31の上面に下向きに設置されたシリンダ本体59Aと、このシリンダ本体59Aの下方に突出するピストンロッド59Bとで構成されている。ピストンロッド59Bは、アッパープレート31に設けた挿通孔63を非接触状態で上下動自在に貫通し、下端に押込み部材58が固定されている。上型モールド押え用エアシリンダ59の押側出力、すなわち押込み部材58によって上型モールド3をガスケット2内に押込

む力（押圧力）は、ガスケット押え用エアシリンダ 4 5 による押圧力に比べて小さい値、例えば 2 5 4 N（ニュートン）に設定されている。ただし、この押圧力は図示しないレギュレータによって自由に調整できるようになっている。

図 6 および図 8 において、第 2 のモールド押込み機構 2 4 は、ベースプレート 2 8 上に設置された LM ガイド 6 5 と、この LM ガイド 6 5 に沿って接近離間自在に配置された 2 つのスライドプレート 6 6, 6 7 と、第 2 の押込み手段 6 8 とで構成されている。スライドプレート 6 6, 6 7 は、ピン開閉用エアシリンダ 7 0 によって互いに離間する方向に付勢されている。ピン開閉用エアシリンダ 7 0 は、ベースプレート 2 8 上に設置されている。第 2 の押込み手段 6 8 は、各スライドプレート 6 6, 6 7 上にそれぞれ 4 本ずつ、かつ略同心円状に突設された合計 8 本の押しピン 6 8 a ~ 6 8 h で構成されており、スライドプレート 6 6, 6 7 が離間する方向に付勢されていることから、下型リング 3 5 の貫通孔 3 7 の孔壁に押付けられている。

押しピン 6 8 は、製作しようとするレンズの外径によって下型リング 3 5 の内壁に対する接触の仕方が異なる。すなわち、例えばレンズ標準外径が 7 0 mm 用の下型リング 3 5 に対しては図 8 に示すように全ての押しピン 6 8 a ~ 6 8 h の外周面が貫通孔 3 7 の孔壁に接触するように同心円状に配列されている。一方、レンズ標準外径が 6 0 mm 用の下型リング 3 5 の場合は、図 9 に示すように 2 つのスライドプレート 6 6, 6 7 がレンズ標準外径 7 0 mm 用の下型リング 3 5 に比べて互いに接近するため、LM ガイド 6 5 から遠い位置に立設されている外側 4 本の押しピン 6 8 a, 6 8 d, 6 8 e, 6 8 h のみが貫通孔 3 7 の孔壁に接触し、内側 4 本の押しピン 6 8 b, 6 8 c, 6 8 f, 6 8 g は孔壁から離間している。レンズ標準外径が 8 0 mm 用の下型リング 3 5 の場合は、図 1 0 に示すように 2 つのスライドプレート 6 6, 6 7 が互いに離間するため、LM ガイド 6 5 に近い位置に立設されている内側 4 本の押しピン 6 8 b, 6 8 c, 6 8 f, 6 8 g のみが貫通孔 3 7 の孔壁に接触し、外側 4 本の押しピン 6 8 a, 6 8 d, 6 8 e, 6 8 h は孔壁から離間している。

このように押しピン 6 8 は、レンズ径によっては下型リング 3 5 の貫通孔 3 7 の孔壁に対して一部のピンのみが接触して残りのピンが離間しているものであ

ても、離間しているピンが下型モールド4の平坦面4cよりも完全に内側に位置することはなく、上面の一部が平坦面4cと重なり合っている。したがって、全ての押しピン68は、レンズ径の大小に拘わらず下型モールド4の平坦面4cに対して必ず接触することができ、下型モールド4の押込みに寄与する。

図8において、ピン開閉用エアシリンダ70は、一方のスライドプレート66上に横向きに固定されたシリンダ本体70Aと、このシリンダ本体70Aから突出し他方のスライドプレート67にジョイント71を介して連結されたピストンロッド70Bとで構成されている。ピン開閉用エアシリンダ70の押圧力は11Nに設定されているが、これに限定されるものではなく図示しないレギュレータによって自由に調整できるようになっている。モールド3, 4をガスケット2の各開口端部に嵌合して仮組付けした状態のプラスチックレンズ成形用鋳型1を図6に示すように下型リング35上にセットしたとき、8本の押しピン68は下型リング35の内部に挿入されており、上面が図8に示すように下型モールド4の平坦面4cの下方に非接触で位置している。ただし、これに限らず下型モールド4を押しピン68の上面に設置してもよい。なお、押しピン68を開方向に付勢する手段としては、エアシリンダ70を用いたが、これに限らず圧縮コイルばね、引張りコイルばね等を用いてもよい。図8において、73はスライドプレート66, 67の接近を制限するストッパ、74はステーである。

ここで、本実施例は、8本の押しピン68a～68h全てをレンズ標準外径が70mm用の下型リング35の孔壁に接触させ、レンズ標準外径が70mm用以外の下型リング35に対しては4本の押しピンのみを接触させるようにした例を示したが、これに限らず例えば1本ずつ独立した4～8本の押しピン68を用い、これらの押しピン68をそれぞれ下型リング35の中心から放射方向に移動自在に配置して開く方向（放射方向）に付勢した場合は、内径が異なる全ての下型リング35の孔壁に対して全ての押しピン68を接触させることが可能である。

図4、図5および図7において、モールド押し移動量調整機構25は、レンズの種類に応じて予め下型モールド4のガスケット2に対する押し移動量（H）を設定しておくために用いられるもので、ステッピングモータ74と、このステッピングモータ74によって回転されるスプライン軸75とを備えている。ステッ

ピングモータ 74 は、垂直な取付板 77 にブラケット 78 を介して下向きに設置されており、その出力軸 79 にスプライン軸 75 の上端がカップリング 80 を介して連結されている。取付板 77 は、ロアプレート 32 の上方に位置する水平な支持板 76 に立設されている。

スプライン軸 75 は、支持板 76、ロアプレート 32 およびベースプレート 28 に形成した貫通孔 81、82、83 を非接触状態で貫通し、下端が筐体 21 のボトムプレート 84 (図 5) 上に固定した軸受 85 によって回転自在に軸支されている。調整ねじ 87 は、スプライン軸 75 にスプライン軸受 88 を介して嵌装されている。また、調整ねじ 87 は、ベースプレート 28 の下面に固定した固定ナット 89 に螺合しており、上端がベースプレート 28 の上方に突出している。スプライン軸受 88 は、調整ねじ 87 の下端開口部に嵌合固定されており、スプライン軸 75 のスプライン 75A にスプライン結合によって摺動自在に嵌合している。

ロアプレート 32 は、先端部下面にストッパ 91 が調整ねじ 87 に対応して固定されている。調整ねじ 87 とストッパ 91 の距離は、製作しようとするレンズの種類に応じた距離、すなわち下型モールド 4 の押し移動量 H である。ストッパ 91 はリング状に形成され、その中心孔をスプライン軸 75 が上下動自在に貫通している。

調整ねじ 87 は、通常最下位置 (原点位置) に保持されており、下型モールド 4 の押し移動量 H を設定する際に、ステッピングモータ 74 の駆動によって所望の高さ位置に上昇される。すなわち、ステッピングモータ 74 を駆動すると出力軸 79 の回転はカップリング 80 を介してスプライン軸 75 に伝達され、さらにこのスプライン軸 75 の回転がスプライン軸受 88 を介して調整ねじ 87 に伝達される。したがって、調整ねじ 87 は固定ナット 89 に対して回転しながら所望の高さまで上昇して停止し、ストッパ 91 との間に所定の押し移動量 H が設定される。このようなモールド押し移動量調整機構 25 は、調整ねじ 87 にメインシリンダ 46 の押圧力がストッパ 91 を介して負荷として加わっても、スプライン軸 75 とスプライン軸受 88 とのスプライン結合によりステッピングモータ 74 の回転部には負荷がかかるとはならない。したがって、ステッピングモータ 74 の

回転は、スプライン軸 7 5 とスプライン軸受 8 8 とのスプライン結合により、調整ねじ 8 7 に円滑に伝達される。

下型モールド 4 の押し移動量（距離 H）は、原点操作によって調整ねじ 8 7 を最下位置に移動させたときの調整ねじ 8 7 からストッパ 9 1 下面までの最大距離を X、調整ねじ 8 7 を原点位置からレンズの度数毎に設定された分上昇させた移動距離（可変値）を X_i とすると、 $X - X_i$ である。可変値 X_i は、レンズ処方によるモールド 3, 4 の形状、設定レンズ厚、加熱重合工程におけるモノマーの重合収縮およびガスケット 2 の熱変形によるモールド 3, 4 の移動の調整量、モールド 3, 4 の組付けによるガスケット 2 の変形量、下型リング 3 5 と押しピン 6 8 との関係などを考慮して決定される。

また、モノマーはレンズ材料により重合収縮率が異なり、同様にガスケット 2 もガスケット材料により熱変形量が異なる。さらに、厳密にはガスケット 2 の厚さを含む形状的要素やモールド 3, 4 の形状的要素も熱変形に影響する。したがって、押し移動量 H は、これら全てのファクターを複合した実験的なデータから割り出された検証値が用いられている。

図 5 において、9 3 は第 1 の原点センサで、この原点センサ 9 3 はフォトセンサからなり、ボトムプレート 8 4 上に立設された第 1 のステー 9 9 A に取付けられている。また、第 1 の原点センサ 9 3 は、スプライン軸 7 5 に取付けたセンサ用スリットカム 9 7 のスリット 9 7 a を検出することにより、スプライン軸 7 5 の停止時の回転角度を光学的に検出するものである。

9 4 は第 2 の原点センサ、9 5 は下限センサ、9 6 は上限センサで、これらのセンサ 9 4, 9 5, 9 6 は同じくボトムプレート 8 4 上に立設された第 2 のステー 9 9 B にそれぞれ取付けられている。第 2 の原点センサ 9 4 は反射型の光電センサからなり、調整ねじ 8 7 に取付けたセンサ用円板 9 8 を光学的に検出することにより、調整ねじ 8 7 の初期位置の高さを検出するセンサである。下限センサ 9 5 と上限センサ 9 6 は調整ねじ 8 7 が下方または上方にオーバーランしたときに、センサ用円板 9 8 を検出するセンサで、その検出信号によってステッピングモータ 7 4 の駆動が停止される。下限センサ 9 5 と上限センサ 9 6 は、同じく反射型の光電センサが用いられているが、これに限らずリミットスイッチであって

もよい。

図12において、組付け装置20全体を制御するプログラムコントローラ100は、I/O制御102、モータ位置決めコントローラ103、コンピュータインタフェース104を備え、これらをデータバス105によって接続しCPU101で管理している。I/O制御102は、ガスケット押え用エアシリンダ45、上型モールド押え用エアシリンダ59、ピン開閉用エアシリンダ70およびメインエアシリンダ46がそれぞれ電磁弁110a~110dを介して接続されており、操作盤111の入、出力装置からの信号が入力される。モータ位置決めコントローラ103は、ステッピングモータ74がモータ・ドライバ112を介して接続されるとともに、第1、第2の原点センサ93、94、下限センサ95および上限センサ96が接続されている。コンピュータインタフェース104は、外部のパーソナルコンピュータ121に接続されている。

CPU101は、操作盤111の入力装置（操作スイッチ、設定器）から送出された信号がI/O制御102を介して入力されると、予め設定されたプログラミングにしたがって装置全体の処理を行う。すなわち、CPU101は、指令によってI/O制御102を介して電磁弁110a~110dを順次駆動することによってガスケット押え用エアシリンダ45、上型モールド押え用エアシリンダ59、ピン開閉用エアシリンダ70およびメインエアシリンダ46をそれぞれ動作させる。また、CPU101は、位置決め指令をモータ位置決めコントローラ103に送出する。このため、モータ位置決めコントローラ103は、位置決め指令に基づいて駆動信号をモータ・ドライバ112を介してモールド押し移動量調整機構25のステッピングモータ74に送出する。ステッピングモータ74は、モータ位置決めコントローラ103からの駆動信号によって駆動することによりスプライン軸75（図5、図7）を回転させる。その結果、調整ねじ87は所望の高さ位置まで上昇して停止し、ストッパ91との間に所定の押し移動量Hを設定する。

図13において、操作盤111またはパーソナルコンピュータ121の入力装置より押し移動量データをCPU101に入力すると、CPU101は、このデータをパルス量に変換し、データバス105を介してモータ位置決めコントローラ

ラ 1 0 3 に伝達する。モータ位置決めコントローラ 1 0 3 は、パルス列でモータ・ドライバ 1 1 2 をコントロールするユニットであり、CPU 1 0 1 より設定されたパルス量データをパルス列に変換してステッピングモータ 7 4 にモータ・ドライバ 1 1 2 を介して出力する。ステッピングモータ 7 4 は、与えられたパルス量に相当する回転数だけ回転し調整ねじ 8 7 を上昇させる。ステッピングモータ 7 4 は、回転位置を検出するためのエンコーダを備えており、このエンコーダの検知信号がモータ・ドライバ 1 1 2 にフィードバックされることにより、調整ねじ 8 7 の高精度な位置制御が行われる。また、モータ位置決めコントローラ 1 0 3 は、第 2 の原点センサ 9 4 によってセンサ用円板 9 8 (図 5) を検出することにより調整ねじ 8 7 の初期高さの位置決めを行う。さらに、モータ位置決めコントローラ 1 0 3 は、第 1 の原点センサ 9 3 がセンサ用スリットカム 9 7 のスリット 9 7 a を検出することにより、その検出位置を調整ねじ 8 7 の原点位置としている。

次に、組付け装置 2 0 によるプラスチックレンズ用成型鋳型 1 の組付け手順について説明する。

ここでは、図 1 ~ 図 3 に示した鋳型 1 の組付け方法について説明する。

まず、成形すべきレンズに応じたサイズのガスケット 2 およびモールド 3, 4 (図 1) を選択し、用意する。次に、原点位置に保持されている調整ねじ 8 7 を所定量上昇させてモールド 4 をガスケット 2 に押込むための押し移動量 H (図 7) を組付け装置 2 0 に設定する。

押し移動量 H の設定に当たっては、作業者が操作盤 1 1 1 またはパーソナルコンピュータ 1 2 1 (図 1 3) の入力装置よりモールド 4 に応じた押し移動量データを I/O 制御 1 0 2 (図 1 2、図 1 3) に入力する。I/O 制御 1 0 2 に押し移動量データが入力されると、CPU 1 0 1 は上記した通りそのデータをパルス数に変換してモータ位置決めコントローラ 1 0 3 に伝達する。モータ位置決めコントローラ 1 0 3 は駆動信号をモータドライバ 1 1 2 に送出し、ステッピングモータ 7 4 を駆動する。ステッピングモータ 7 4 は、モータ・ドライバ 1 1 2 からのパルス信号によってそのパルス数に相当する回転数だけ回転して調整ねじ 8 7 を上昇させる。具体的には、ステッピングモータ 7 4 を駆動すると、その出

力軸 7 9（図 7）の回転は、カップリング 8 0 を介してスプライン軸 7 5 に伝達され、さらにスプライン軸 7 5 の回転がスプライン結合しているスプライン軸受 8 8 を介して調整ねじ 8 7 に伝達される。このため、調整ねじ 8 7 はスプライン軸 7 5 と一体的に回転する。また、調整ねじ 8 7 は、固定ナット 8 9 に螺合しているため、固定ナット 8 9 に沿って所定の高さまで上昇して停止することにより、ストッパ 9 1 との間に所定の押し移動量 H を設定する。

次に、成形すべきレンズのサイズに応じた下型リング 3 5（図 6）を選択し、ロアプレート 3 2 の嵌合孔 3 6 の大径穴部 3 6 a に嵌合する。次いで、一对のモールド 3, 4 をガスケット 2 のモールドガイド部 7, 8 にレンズ成形用光学面 3 b, 4 a が互いに対向するようにそれぞれ圧入し仮組付けする（図 2）。この状態において、上型モールド 3 の上面中央部はガスケット 2 の上面より上方に突出している。一方、下型モールド 4 の周縁部の一部はガスケット 2 の下面より下方に突出している。

次に、この仮組付け状態のプラスチックレンズ成形用鋳型 1 を下型リング 3 5 上に設置する（図 6、図 1 1）。この鋳型 1 の設置は、下型モールド 4 の周縁部でガスケット 2 の下方に突出している部分を下型リング 3 5 の嵌合溝 3 8 に嵌合することで行われる。この状態において、ガスケット 2 の下端は、下型リング 3 5 の上面に対して未だ接触していない（図 1 1）。なお、モールド 3, 4 のガスケット 2 に対する仮組付け作業は、手作業でもよいし、ロボット等による自動組付けであってもよい。また、モールド押し移動量調整機構 2 5 による押し移動量 H の調整作業と、プラスチックレンズ成形用鋳型 1 の下型リング 3 5 への装着は手順が前後してもよい。

プラスチックレンズ成形用鋳型 1 が下型リング 3 5 に設置されると、ガスケット押えリング 3 4 と下型リング 3 5 はガスケット 2 を軸線方向から挟持する（図 1 4）。ガスケット押えリング 3 4 と下型リング 3 5 によるガスケット 2 の挟持工程は、ガスケット押え用エアシリンダ 4 5 を動作させ、ピストンロッド 4 5 B を後退させてアッパープレート 3 1 を下降させ、ガスケット押えリング 3 4 の下面 3 4 a を上型モールド 3 の上面に押付けることにより行われる。すなわち、ガスケット押えリング 3 4 を上型モールド 3 に押付けると、上型モールド 3 はガス

ケット 2 の内部に押込まれ、完全に押込まれると、ガスケット押えリング 3 4 の下面 3 4 a がガスケット 2 の上端面を押圧し、下端面を下型リング 3 5 の上面に押付ける。これによって、ガスケット 2 は、ガスケット押えリング 3 4 と下型リング 3 5 とによって軸線方向から挟持される。図 1 4 はこの状態を示す。

上型モールド 3 をガスケット押えリング 3 4 によってガスケット 2 に押込むと、上型モールド 3 はテーパ部 9 を乗り越えることで、ガスケット 2 の上端部を外側に弾性変形させて拡張させる。

次に、上型モールド押え用エアシリンダ 5 9 が駆動してピストンロッド 5 9 B をシリンダ本体 5 9 A から伸張させる（図 1 5）。ピストンロッド 5 9 B は下降することにより押込み部材 5 8 をガスケット押えリング 3 4 の下方に突出させ、上型モールド 3 に押付ける。このため、上型モールド 3 は、押込み部材 5 8 によってガスケット 2 内に更に押込まれ、ガスケット 2 の内周面に突設されているリング状の突起部 5（図 3）に押付けられる。このとき、ガスケット押え用エアシリンダ 4 5 の出力は、上型モールド押え用エアシリンダ 5 9 の出力よりも大きく設定されているので、押込み部材 5 8 を上型モールド 3 に押付けても、ガスケット 2 を押圧しているガスケット押えリング 3 4 がアッププレート 3 1 とともに上方に移動復帰してガスケット 2 の挟持状態を解除することはない。また、ガスケット 2 は、内径 d_1 が上型モールド 3 の外径 D_1 より小さく設定されているので、上型モールド 3 が押込まれると拡張方向に弾性変形し、その復元力で上型モールド 3 を締付けて保持する。

押込み部材 5 8 による第 1 のモールド押込み工程が終わると、次に第 2 のモールド押込み工程により下型モールド 4 をガスケット 2 に押込む（図 1 6）。この第 2 のモールド押込み工程は、メインエアシリンダ 4 6（図 7）を駆動することにより行われる。すなわち、メインエアシリンダ 4 6 が駆動すると、そのピストンロッド 4 6 B は後退してロアプレート 3 2 を所定距離下降させる。このとき、アッププレート 3 1 は、ロアプレート 3 2 にガスケット押え用エアシリンダ 4 5 を介して結合されていることから、ロアプレート 3 2 と一定の間隔を保持したままの状態ですべてに下降する。したがって、ガスケット 2 は、ガスケット押えリング 3 4 と下型リング 3 5 とによって挟持されており、上型モールド 3 が押込み

部材 5 8 によって押圧された状態を保持する。

・ アッププレート 3 1 とロアプレート 3 2 の下降によってガスケット 2 を下降させると、下型リング 3 5 に嵌合している下型モールド 4 の下面 4 c は、押しピン 6 8 の上面に接触する。下型モールド 4 は押しピン 6 8 に接触した後、さらに一定距離下降する。したがって、下型モールド 4 は押しピン 6 8 によって突き上げられ、ガスケット 2 のテーパ部 1 0 を乗り越えることによりガスケット 2 の内部に押込まれる（図 1 6）。そして、ロアプレート 3 2 に固定されているストッパ 9 1 が調整ねじ 8 7 の上面に当接すると、ロアプレート 3 2 は停止し、押しピン 6 8 による下型モールド 4 の押込み操作を終了させる。ロアプレート 3 2 が停止すると、上型モールド 3 と下型モールド 4 は所定の間隔を保って対向し、これらモールド 3, 4 とガスケット 2 とによって囲まれた空間がキャビティ 1 3 を形成する。下型モールド 4 をガスケット 2 に押込まれると、ガスケット 2 は拡張方向に弾性変形して下型モールド 4 を締付け保持する。このため、ガスケット 2 は高さ方向中央の外径が大きい樽型に変形する（図 3）。

ここで、下型モールド 4 をガスケット 2 に所定量押込むためには、調整ねじ 8 7 の上面からストッパ 9 1 の下面までの距離 H をレンズ毎に決めてやればよい。また、ガスケット 2 はガスケット押えリング 3 4 と下型リング 3 5 とによって挟持された状態で垂直に下降するので、下型モールド 4 はガスケット 2 に対して傾いたりすることがなく押しピン 6 8 によって正確に押込まれる。

下型モールド 4 を押しピン 6 8 によってガスケット 2 に押込み、ストッパ 9 1 を調整ねじ 8 7 に押し付けた状態が一定時間経過すると、上型モールド押え用エアシリンダ 5 9 はピストンロッド 5 9 B を後退させて押込み部材 5 8 による上型モールド 3 の押圧状態を解除する。また、ガスケット押え用エアシリンダ 4 5 とメインエアシリンダ 4 6 を駆動してピストンロッド 4 5 B, 4 6 B をそれぞれ伸張させると、ガスケット挟持機構 2 2 は初期状態に復帰する。その結果、ガスケット 2 はガスケット押えリング 3 4 と下型リング 3 5 による挟持状態から解放され、もってガスケット 2 と一対のモールド 3, 4 の自動組付けが完了する。

組付け装置 2 0 によるモールド 3, 4 の組付け作業が完了した後、モールド 3 から押込み部材 5 8 を退避させる退避操作は、ガスケット 2 が一旦樽型に弾性変

形し、安定したモールド 3, 4 の挟持状態になるのを確認してから行うことが好ましい。これは、ガスケット 2 の可撓性のタイムラグを考慮するためである。

このような組付け装置 20 によれば、プラスチックレンズ成形用鋳型 1 を自動的に組付けることができるので、組付けの作業性を向上させることができ、また組付けのばらつきが少なく、モールド 3, 4 をガスケット 2 に対して高精度に組付けることができる。また、成形すべきレンズに応じて下型モールド 4 を組込むときの押し移動量 H をモールド押し移動量調整機構 25 によって自由に可変設定することができるので、各種のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付けが可能である。

また、本組付け装置 20 によれば、スライドプレート 66, 67 (図 8 ~ 図 10) を開方向に付勢し、下型モールド 4 をガスケット 2 に押込む押しピン 68 を下型リング 35 の孔壁に接触させているので、内径が異なる各種の下型リング 35 に対して押しピン 68 を共通に使用することができ、装置の取り扱いが簡単かつ容易である。

さらに、組付け装置 20 によれば、ガスケット 2 をガスケット押えリング 34 と下型リング 35 とで軸線方向からのみ挟持しているので、モールド 3, 4 を押込むときにガスケット 2 を拡張方向に弾性変形させることができ、確実に押込むことができる。

図 17 は本発明の他の実施例を示す要部の断面図、図 18 は押しピンの高さ調整機構を示す図である。

この実施例による組付け装置は、モールド 4 をそのレンズ成形用光学面 4a を下に向けてガスケット 2 の上端側開口部より押込み部材 58 によって押込んで突起部 5 の支持面 5a に押し付け、モールド 3 をそのレンズ成形用光学面 3b を上に向けてガスケット 2 の下端側開口部より複数本の押しピン 68 によって押込むようにしたものである。また、組付け装置は、各押しピン 68 の高さを個々独立に調整する押しピン 68 の高さ調整機構 130 を備えている。

高さ調整機構 130 は、押しピン 68 の周面に形成されたラック 131 と、スライドプレート 66 (67) に設けられ前記ラック 131 が噛合するピニオン 132 と、前記ピニオン 132 を回転させる図示しないモータとで構成されている。

ただし、モータはこれに限らずエアシリンダ等であってもよい。押しピン68は全て長さが同一のものに限らず、長さの異なるものと交換可能なピンであってもよい。

このような構造からなる組付け装置によれば、各押しピン68の高さを高さ調整機構130によって個々独立に調整することができるので、下側のモールド3を上側のモールド4に対して傾けて組込むことができ、眼位補正に用いられるプリズムレンズの製作が可能である。

なお、前記した実施例では、ガスケット2を垂直に設置し、ガスケット押えリング34と下型リング35によって上下方向から挟持するようにした縦型の組付け装置20を示したが、本発明はこれに何ら限定されるものではなく、ガスケット2を水平に設置して水平方向から挟持するようにした横型の組付け装置にも適用することができる。その場合は、下型リング35が横向きになっているため、この横向きのリング35の嵌合溝38にモールド4の周縁部を水平方向から嵌合することになる。したがって、リング35から鋳型が脱落し易く成るが、その場合はガスケット押えリング34と下型リング35によってガスケット2を完全に挟持するまでの間、適宜な支持手段によってガスケット2を支持しておくことが好ましい。

また、前記した実施例では、ガスケット2をガスケット押えリング34と下型リング35とで挟持した状態でロアプレート32を下降させ、下型モールド4を押しピン68に押し付けるようにしたが、下型モールド4と押しピン68の動きは相対的なものであるため、押しピン68の上昇によって下型モールド4をガスケット2に押込むようにしてもよい。

さらに、前記した実施例では、挟持用駆動装置45、ガスケット移動用駆動装置46およびモールド押込み用駆動装置59の駆動源としてエアシリンダを用いたが、これに限らずモータを使用してもよい。

上記した実施例によるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置によれば、ガスケットを軸線方向から挟持するだけでよく、モールドの押込みによるガスケットの拡張方向の弾性変形を可能にし、モールドを確実に高精度に押込むことができる。

また、上記した実施例によれば、プラスチックレンズ成形用鋳型を自動的に組付けることができ、組付けの作業性を向上させることができる。

また、上記した実施例による組付け装置によれば、モールドを押込むときの押し移動量を自由に設定できるので、各種のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付けが可能である。

また、上記した実施例による組付け装置によれば、開閉自在な押しピンを用いてモールドを押込むようにしているので、内径の異なる第2の挟持手段を用意しておくだけで径の異なる複数種の鋳型に対して共通に使用することができ、装置の取り扱いが簡単かつ容易である。

さらに、上記した実施例による組付け装置によれば、押しピンの高さを個々独立に調整できるようにしたので、プリズムレンズの製作も可能であり、装置の汎用性を高めることができる。

また、上記した実施例によるプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法によれば、ガスケットを軸線方向から挟持して一対のモールドを順次押込むようにしているので、モールドの押込みによってガスケットを拡張方向に弾性変形させることができ、モールドをガスケットに確実かつ高精度に組込むことができる。

また、上記した実施例による組付け方法によれば、第2の押込み手段として開閉自在な複数本の押しピンを用いているので、径の異なる複数種の鋳型に対して適用することができる。また、押しピンの高さを個々独立に調整できるため、プリズムレンズの製作が可能である。

また、上記した実施例による組付け方法によれば、他方のモールドのレンズ形成用光学面とは反対側の面の周縁部に設けた平坦面を第2の押込み手段によって押圧するようにしているので、他方のモールドが傾いたりすることがなく正確に組込むことができ、レンズ厚制御の精度を高めることができる。

さらに、上記した実施例による組付け方法によれば、他方のモールドの押し移動量を設定する工程を備えているので、レンズ厚制御の精度を一層高め、また複数種のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付けが可能である。

以上説明したように本発明に係る組付け装置および組付け方法は、プラスチックレンズ用成型鋳型の組付けに用いて有用である。

請求の範囲

1. 注型ガasketをその軸線方向から挟持するガasket挟持機構と、
前記注型ガasketの一方の開口端部に嵌合する一方のモールドを注型ガasket内に押込む第1のモールド押込み機構と、
前記注型ガasketの他方の開口端部に嵌合する他方のモールドを前記一方のモールドと所定の間隔を保って対向するように注型ガasket内に押込む第2のモールド押込み機構と、
を備えたことを特徴とするプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。
2. 前記ガasket挟持機構と前記第2のモールド押込み機構は相対的に接近離間自在に配設されていることを特徴とする請求項1記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。
3. 前記ガasket挟持機構は、互いに対向し少なくとも一方が他方に対して接近離間自在に配設され前記注型ガasketを軸線方向から挟持する第1、第2の挟持手段と、前記第1、第2の挟持手段のうち少なくとも一方を駆動する挟持用駆動装置とを備え、
前記第2の挟持手段は、前記注型ガasketが両端開口部にモールドがそれぞれ嵌合した状態で設置され、第2のモールド押込み機構によって押込まれる他方のモールドの周縁部が嵌合する嵌合溝を有することを特徴とする請求項1記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。
4. 前記ガasket挟持機構は、ガイドポストに沿って摺動自在に配設された互いに対向する2つのプレートを用意、
一方のプレートは、第1の挟持手段と、この一方のプレートを前記ガイドポストに沿って移動させて前記第1の挟持手段を注型ガasketの一方の開口端面に押し付ける挟持用駆動装置とを備え、
他方のプレートは、着脱自在な第2の挟持手段と、前記第1、第2の挟持手段が注型ガasketを挟持した状態で前記2つのプレートを前記ガイドポストに沿って第2のモールド押込み機構方向に一体的に移動させるガasket移動用駆動装置とを備えていることを特徴とする請求項3記載のプラスチックレンズ成形用

鋳型の組付け装置。

5. 前記第1のモールド押込み機構は、第1の挟持手段に進退自在に嵌挿されたモールド押込み部材と、このモールド押込み部材をモールドに押し付けるモールド押込み用駆動装置とを備え、

前記第2のモールド押込み機構は、第2の挟持手段の内周面に当接するように広がる方向に付勢された複数本の押しピンを備えていることを特徴とする請求項3記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。

6. 前記各押しピンは高さ調整自在に配設されていることを特徴とする請求項5記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。

7. 前記第2のモールド押込み機構によるモールドの押し移動量を調整するモールド押し移動量調整機構をさらに備えていることを特徴とする請求項1記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。

8. 前記モールド押し移動量調整機構は、スプライン軸と、前記スプライン軸を回転させる調整用駆動装置と、前記スプライン軸に対して摺動自在にスプライン結合する調整ねじと、前記調整ねじが螺合する固定ナットと、ガスケット挟持機構に設けられ前記調整ねじの移動を制限するストッパとを備えていることを特徴とする請求項7記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け装置。

9. 内周面に位置決め用の突起部が一体に突設された注型ガスケットの両端開口部に、一对のモールドをそのレンズ成形用光学面を内側にしてそれぞれ嵌め込み仮固定する工程と、

前記注型ガスケットを一对の挟持手段によって軸線方向から挟持する工程と、

前記一对のモールドのうち一方のモールドを第1の押込み手段によって前記ガスケットに押込み前記突起部に押付ける第1のモールド押込み工程と、

他方のモールドを第2の押込み手段によって前記ガスケットに所定量押込む第2のモールド押込み工程と、

を備えたことを特徴とするプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法。

10. 前記第2のモールド押込み工程は、前記第2の押込み手段として広がる方向に付勢された複数本のピンを用いて他方のモールドのレンズ形成用光学面とは反対側の面の周縁部を押圧する工程を備えていることを特徴とする請求項10記

載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法。

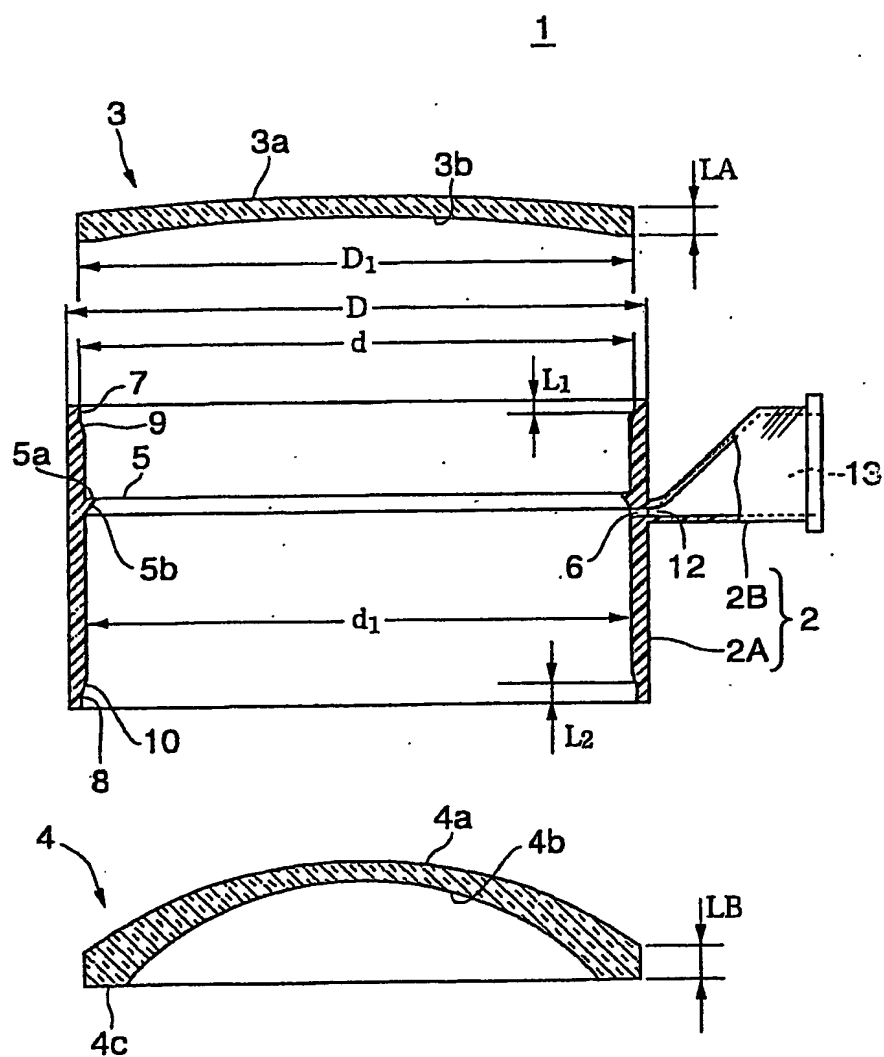
1 1. 前記他方のモールドのレンズ形成用光学面とは反対側の面の周縁部を押圧する工程は、複数本のピンを個々独立に高さ調整可能に設ける工程を備えていることを特徴とする請求項 1 0 記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法。

1 2. 前記第 2 のモールド押込み工程は、前記他方のモールドの凹面の外周縁部に形成されている平坦面を押圧する工程を備えていることを特徴とする請求項 9 に記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法。

1 3. 前記第 2 の押込み手段による他方のモールドの押し移動量をレンズの種類に対応して設定する工程をさらに備えていることを特徴とする請求項 9 記載のプラスチックレンズ成形用鋳型の組付け方法。

1 / 15

図 1



2 / 1 5

図 2

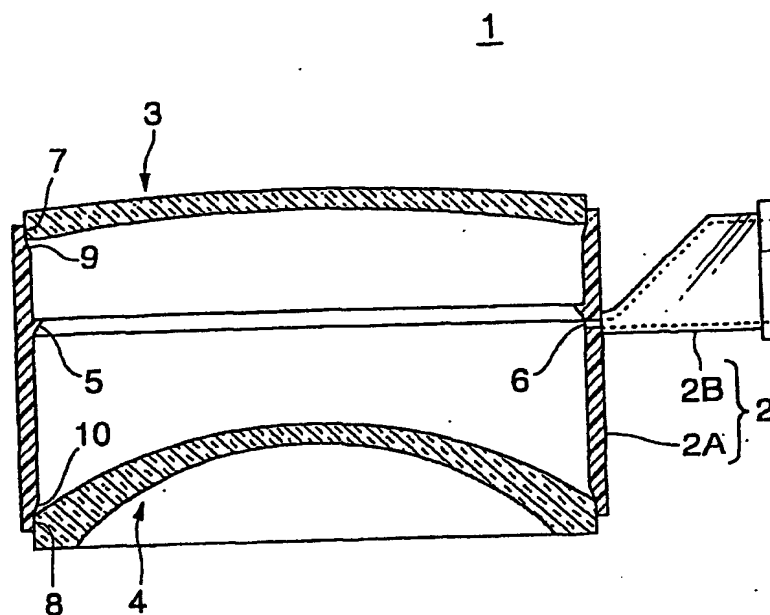
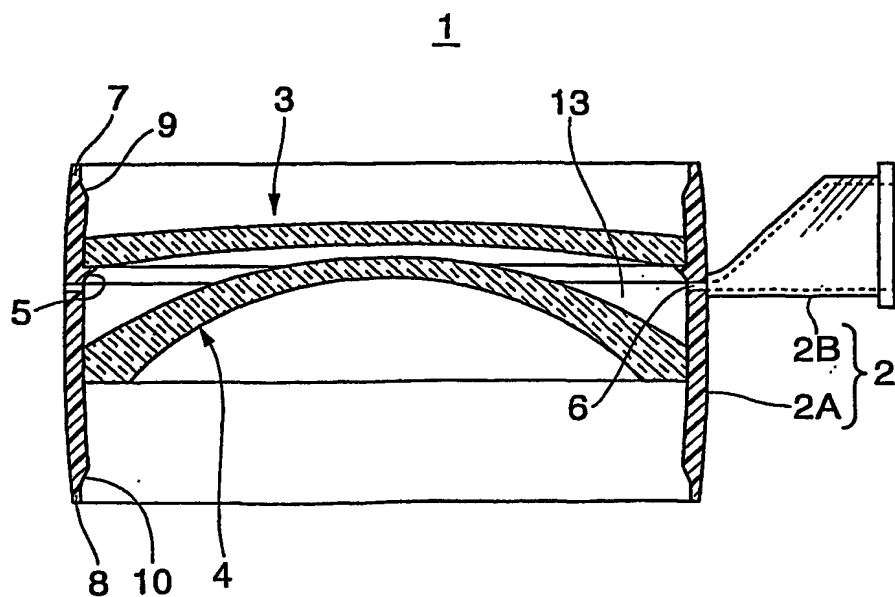
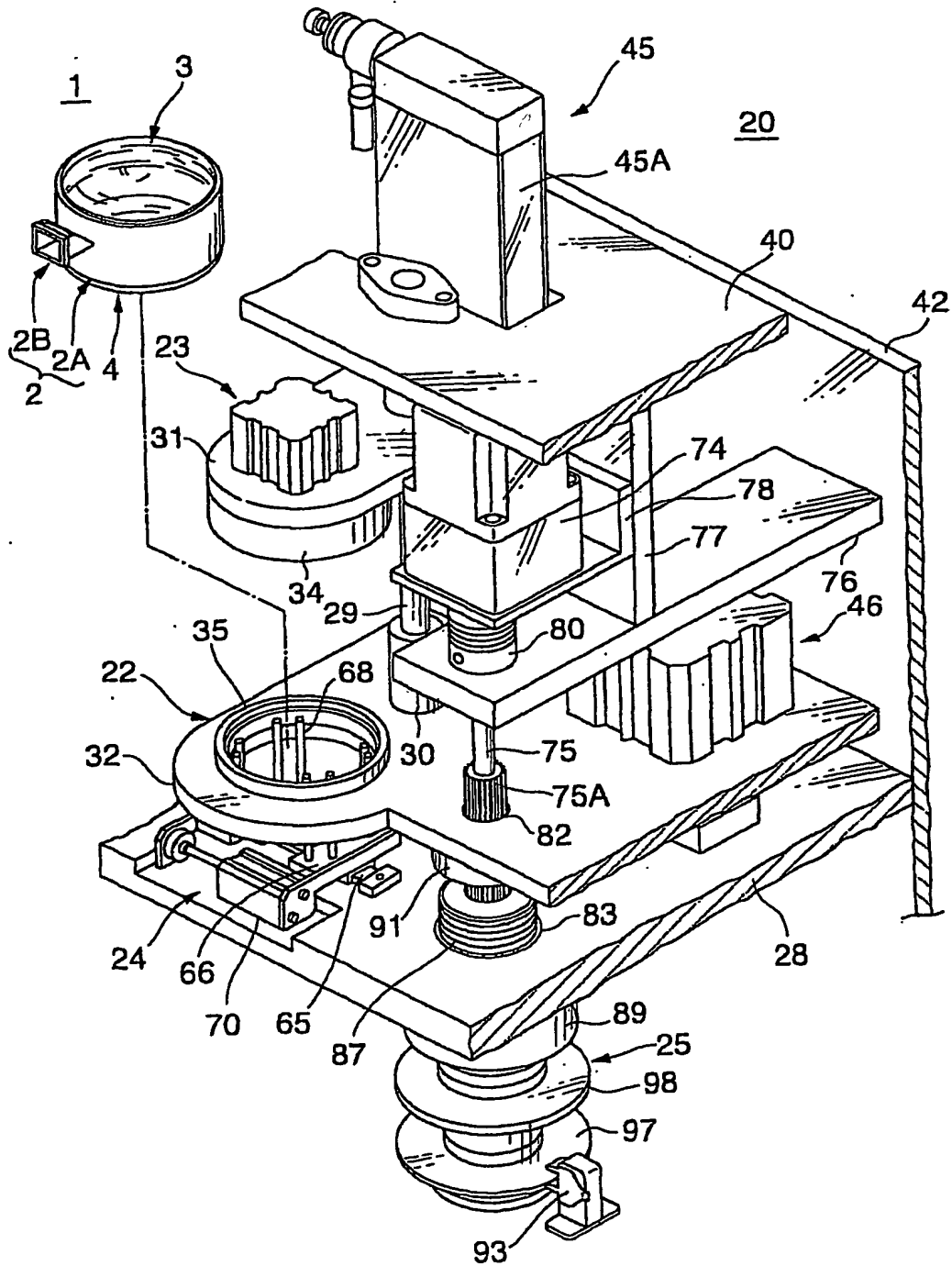


図 3



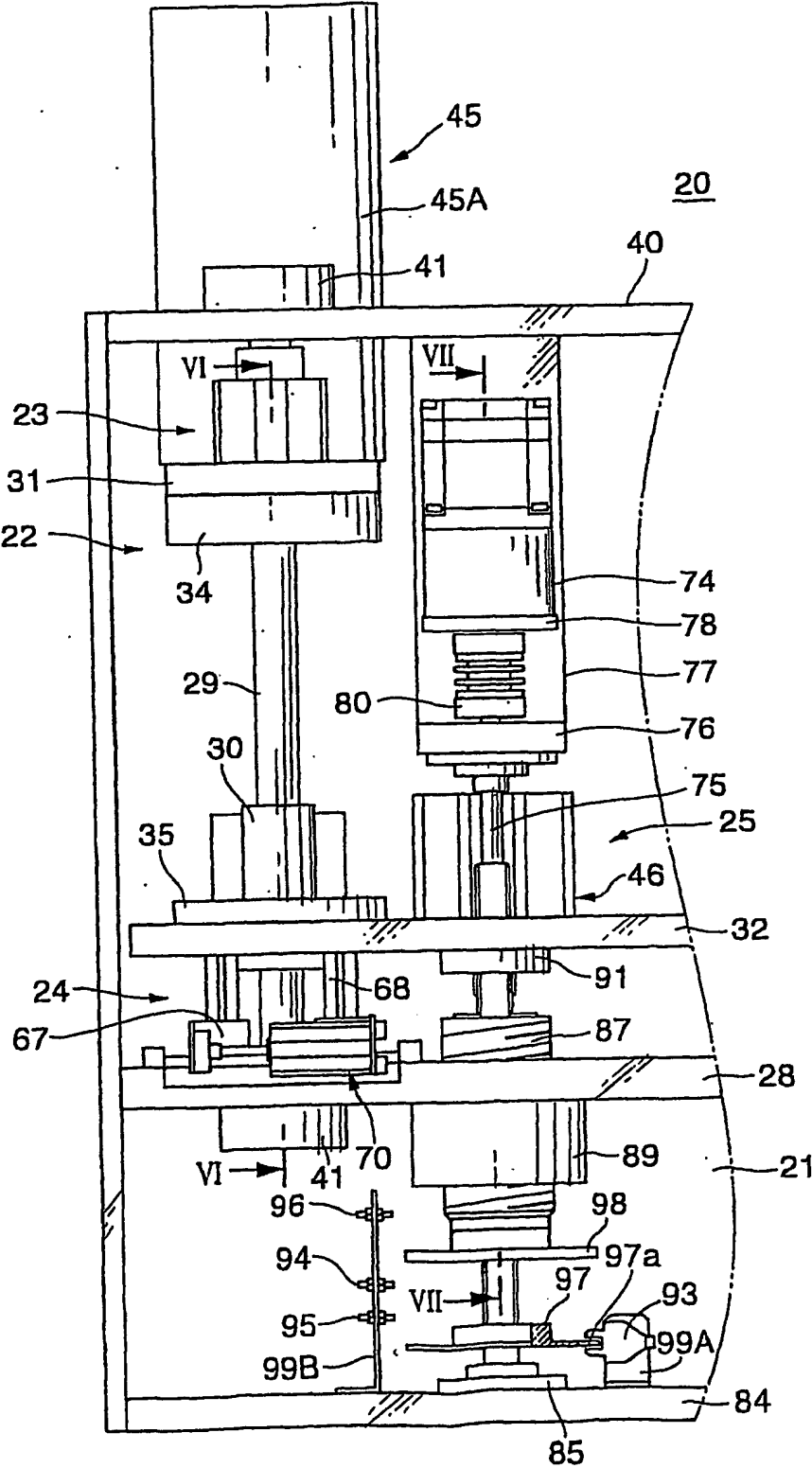
3 / 15

図 4



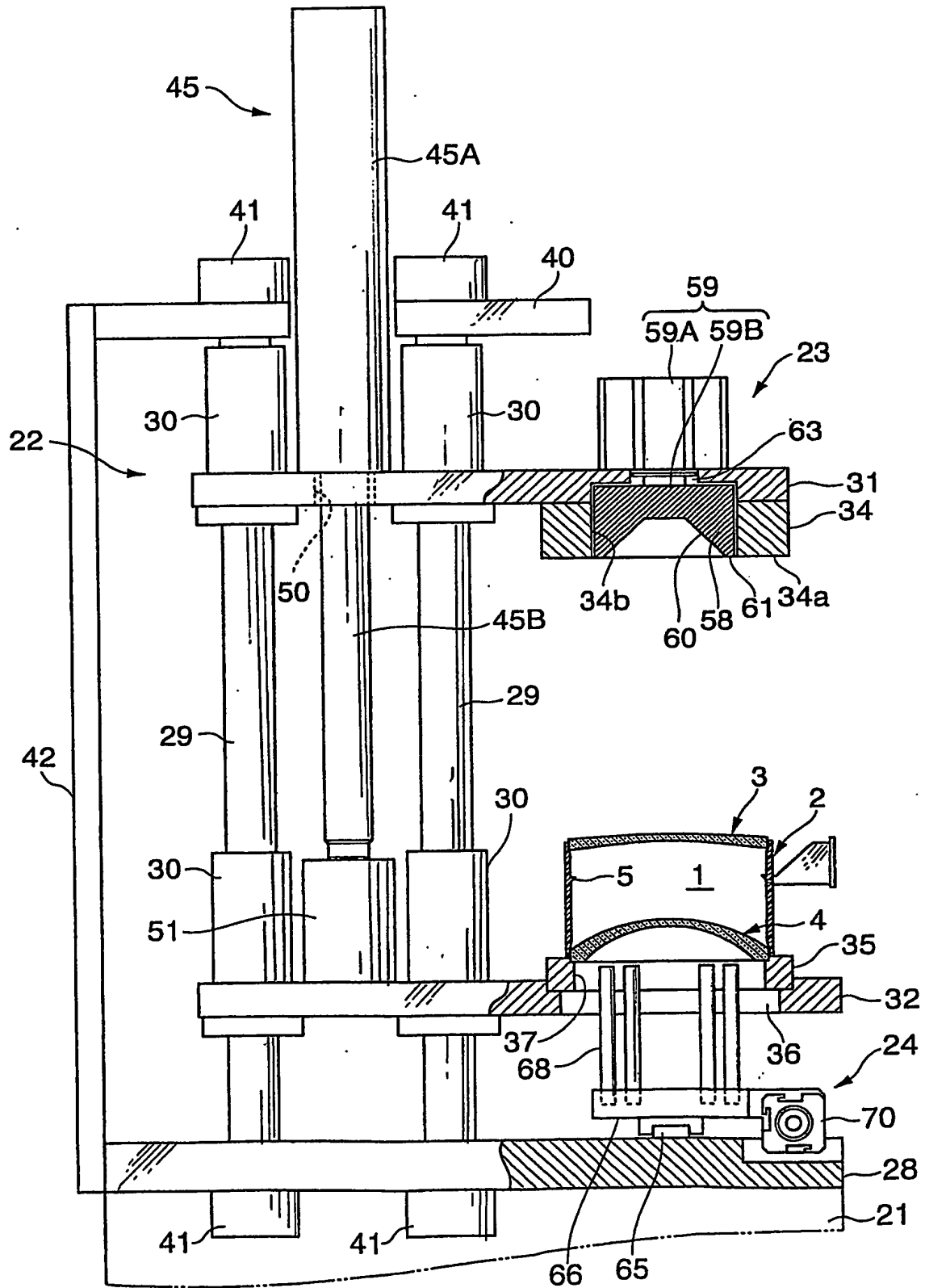
4 / 1 5

図 5



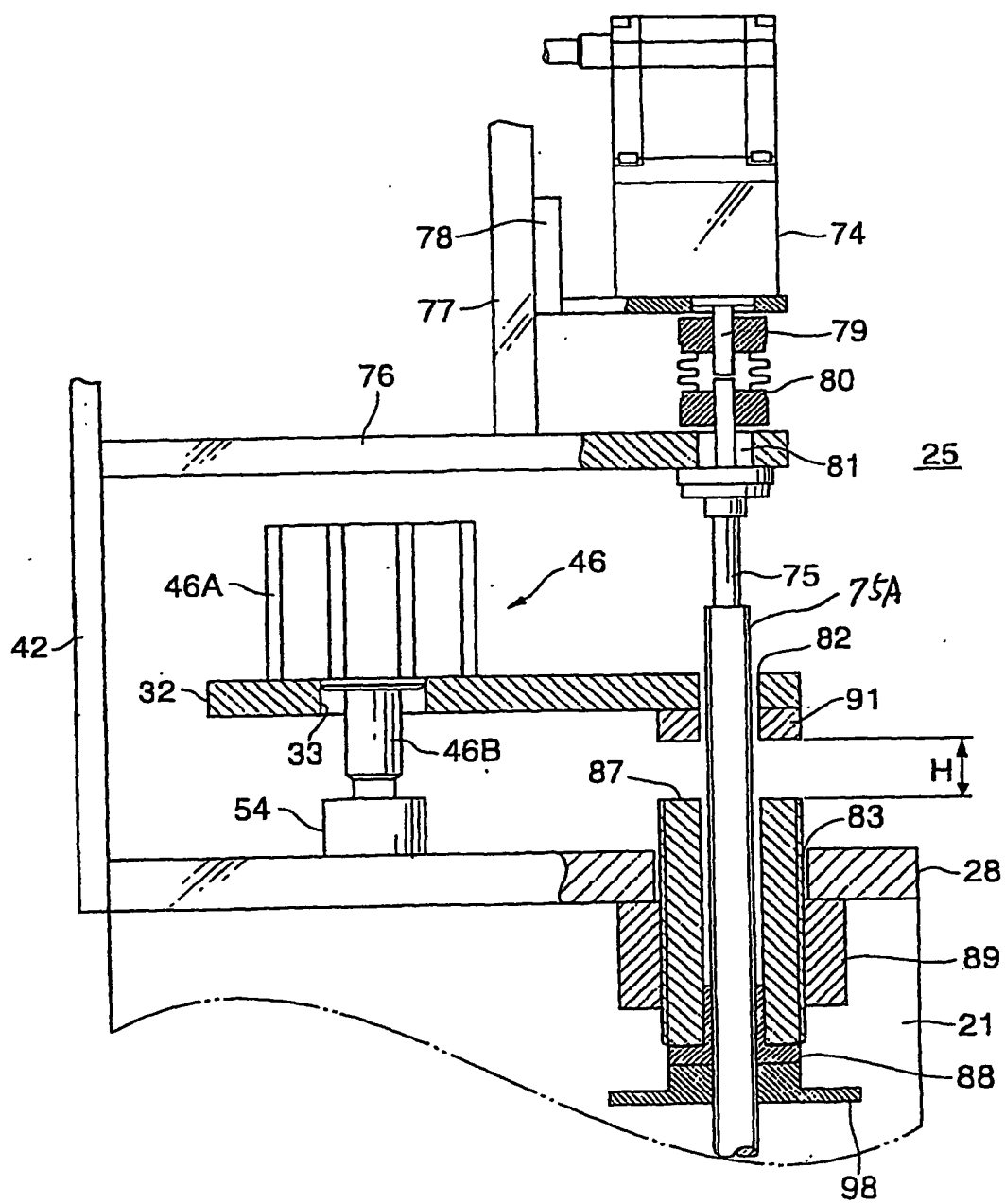
5 / 15

図 6



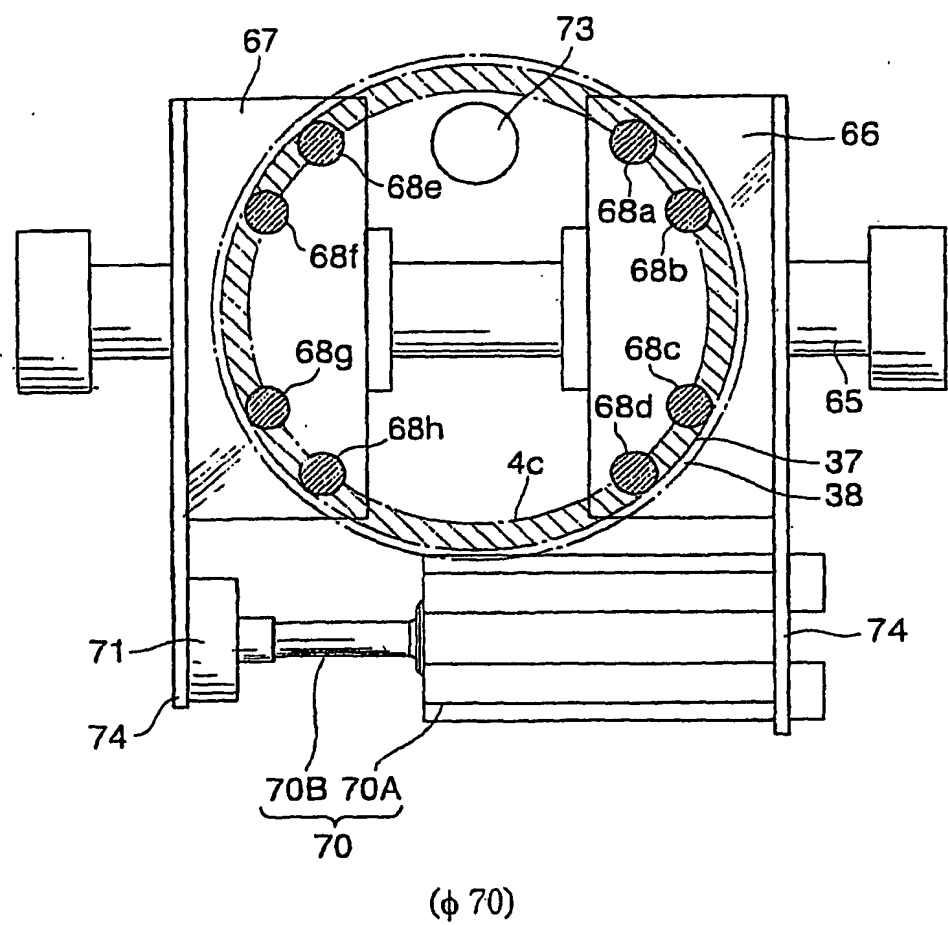
$$6 \diagup 1 \ 5$$

图 7



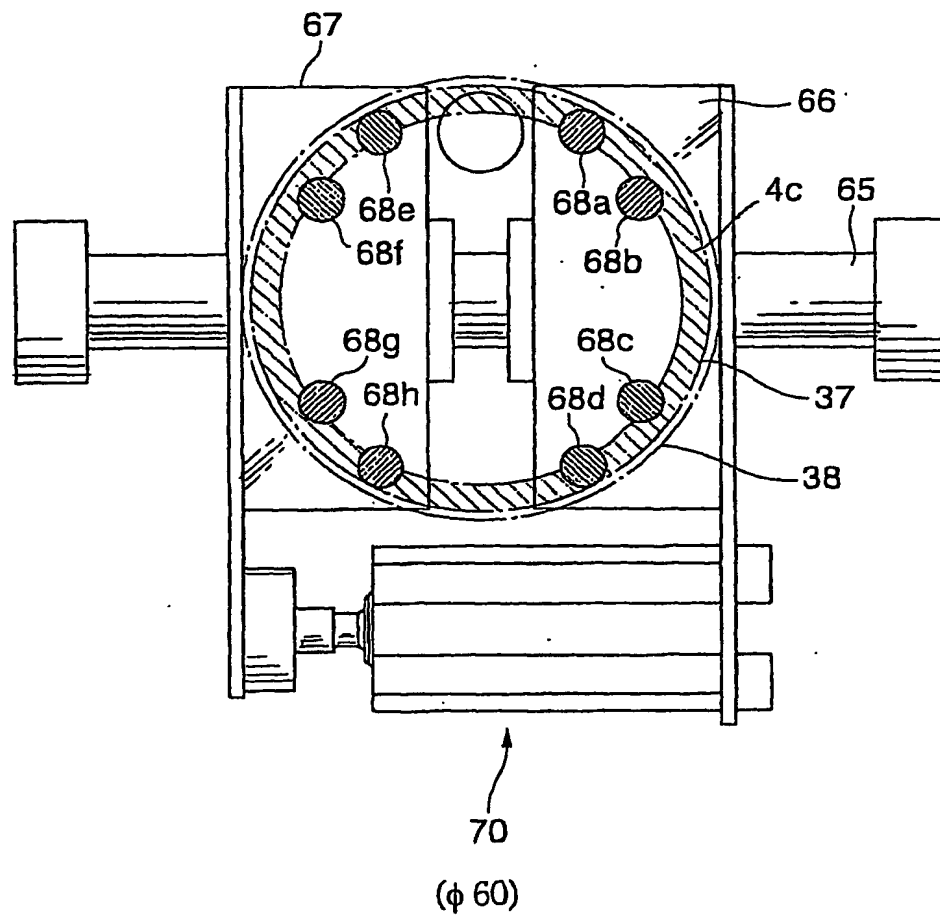
7 / 1 5

図 8



8 / 15

図 9



9 / 15

図 10

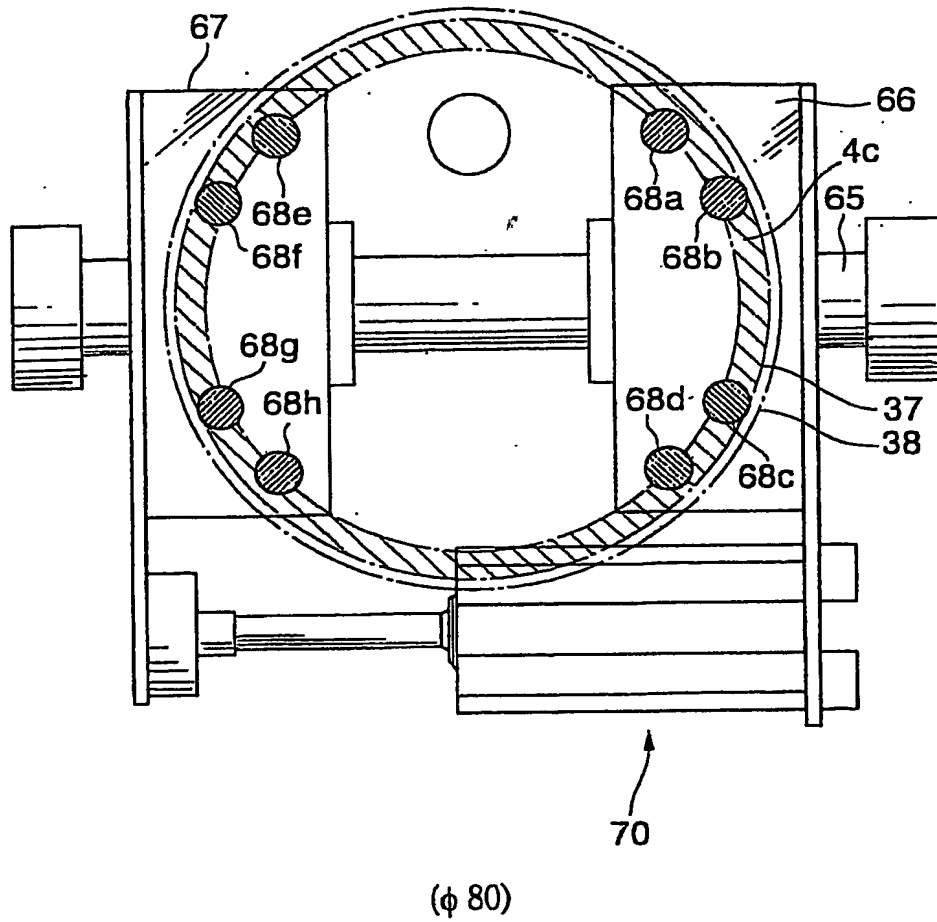


図 11

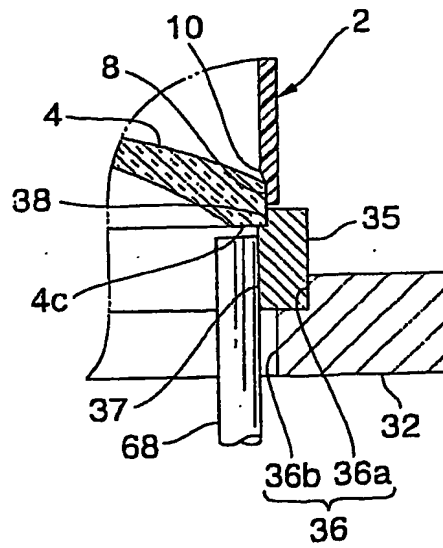
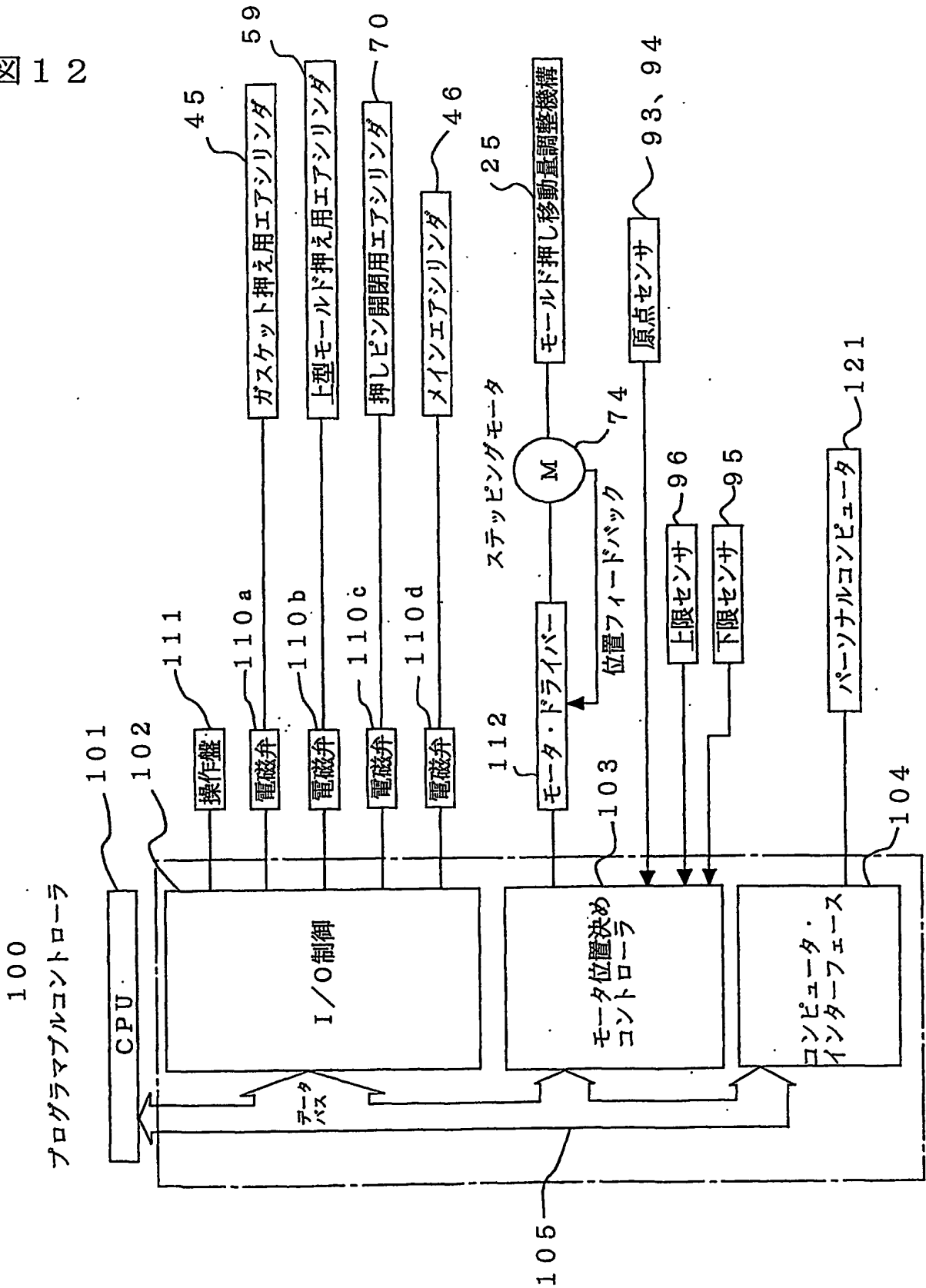
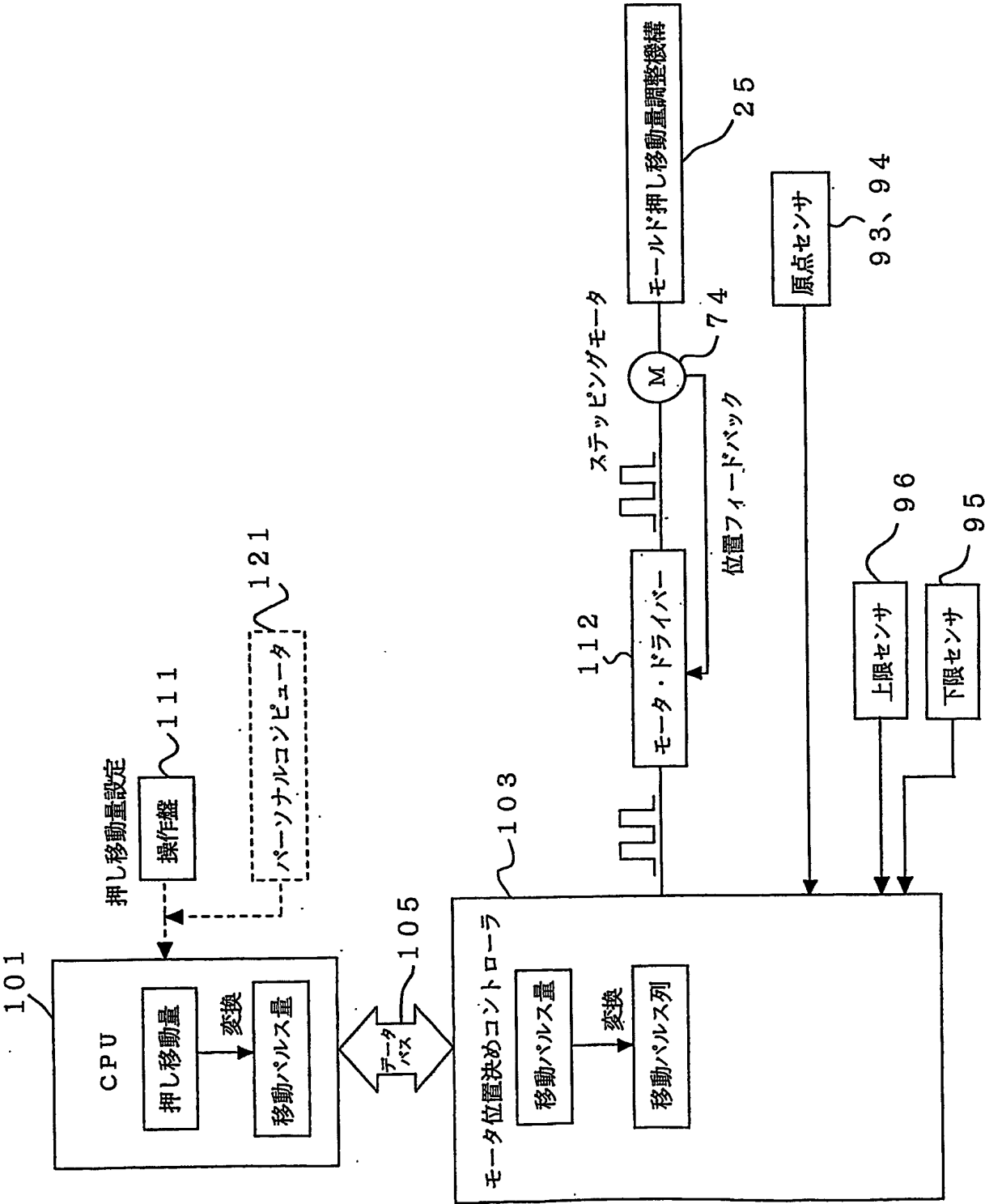


図 12



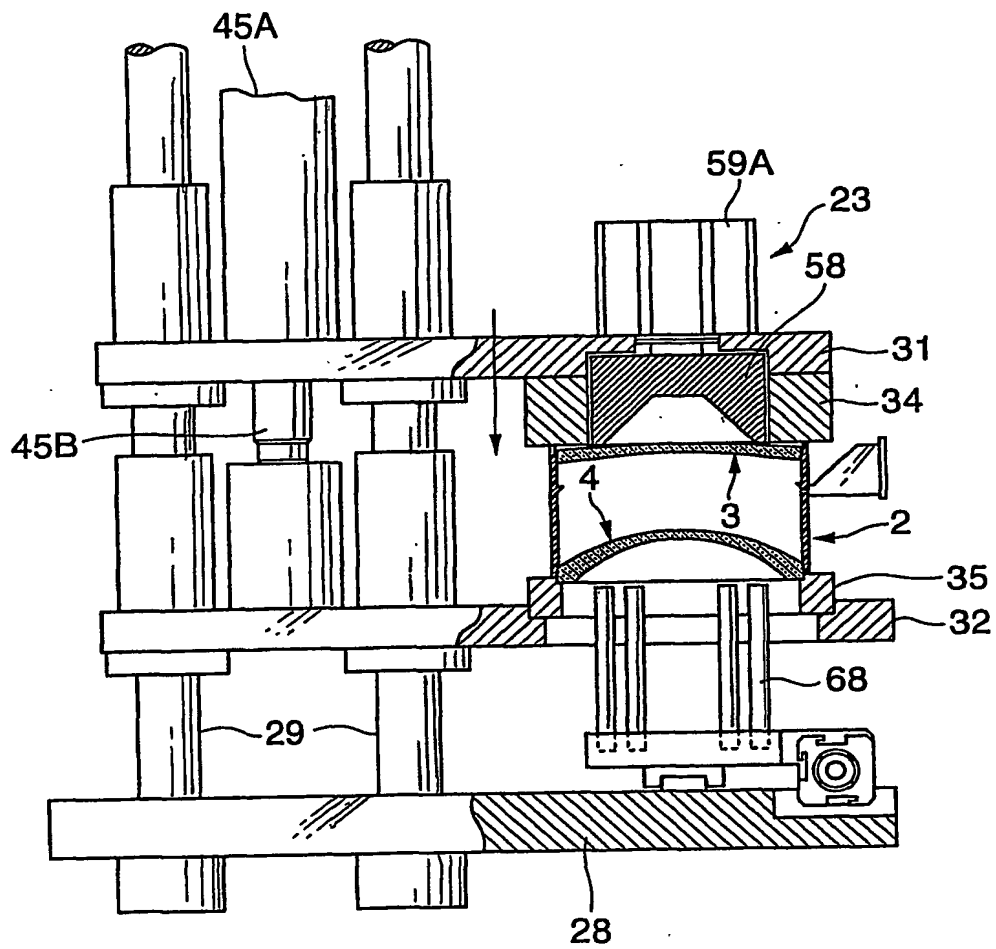
11 / 15

図 13



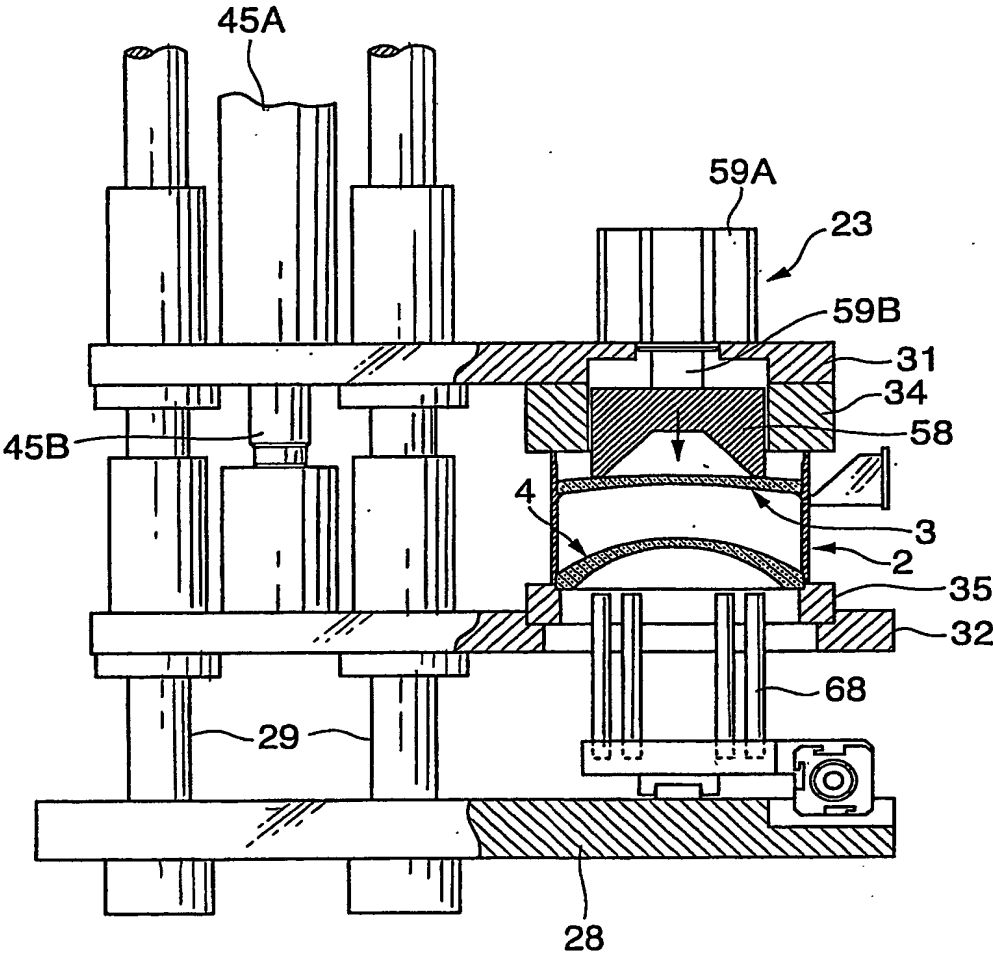
1 2 / 1 5

図 1 4



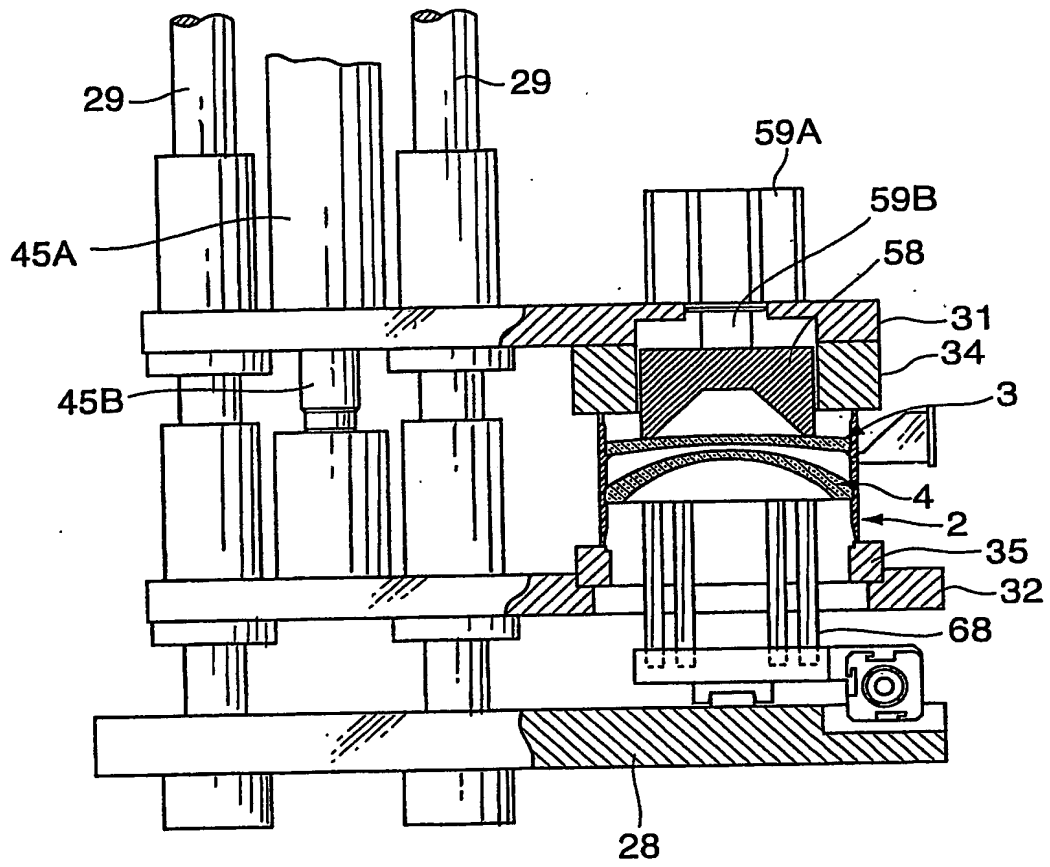
1 3 / 1 5

図 1 5



14 / 15

図 16



15 / 15

図 1 7

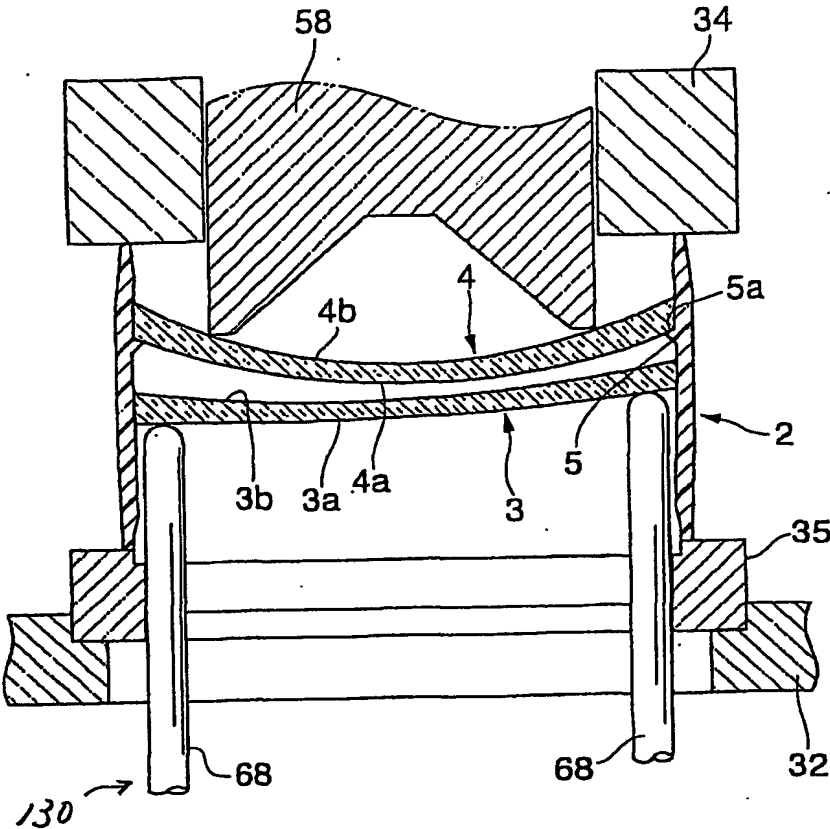
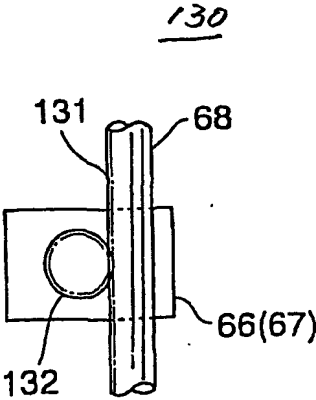


図 1 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/16472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B29C39/26 // B29L11:00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B29C39/00-39/44, B29D11/00, G02B1/04, G02C7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u>	JP 5-64816 A (Seiko Epson Corp.), 19 March, 1993 (19.03.93), Par. Nos. [0022], [0023]; Fig. 8 (Family: none)	<u>1, 2, 3-13</u>
<u>X</u>	JP 7-137158 A (Kazuo OZAWA), 30 May, 1995 (30.05.95), Fig. 1 (Family: none)	<u>1, 2, 3-13</u>
<u>A</u>	US 6428301 B1 (KABUSHIKI KAISHA TOPCON), 06 August, 2002 (06.08.02), Full text & JP 11-170275 A	<u>1-13</u>

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 March, 2004 (12.03.04)

Date of mailing of the international search report
06 April, 2004 (06.04.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/16472

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>A</u>	WO 98/36898 A1 (TECHNOLOGY RESOURCE INTERNATIONAL CORP.), 27 August, 1998 (27.08.98), Page 26, lines 6 to 17; page 33, line 11 to page 34, line 24; Figs. 13, 14 & JP 2001-512383 A	<u>1-13</u>

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B29C39/26
 //B29L11:00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl⁷ B29C39/00-39/44, B29D11/00, G02B1/04, G02C7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u>	JP 5-64816 A (セイコーエプソン株式会社) 1993.03.19, 段落【0022】、【0023】、図8 (ファミリーなし)	<u>1, 2</u> <u>3-13</u>
<u>X</u>	JP 7-137158 A (野沢 一男) 1995.05.30 , 図1 (ファミリーなし)	<u>1, 2</u> <u>3-13</u>

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.03.2004

国際調査報告の発送日

06.4.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 雅博

4F

3034

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>A</u>	US 6428301 B1 (KABUSHIKI KAISHA TOPCON) 2002.08.06, 文献全体 & JP 11-170275 A	<u>1-13</u>
<u>A</u>	WO 98/36898 A1 (TECHNOLOGY RESOURCE INTERNATIONAL CORPORATION) 1998.08.27, 第26頁 6-17行, 第33頁11行-第34頁24行, FIG.13&14 & JP 2001-512383 A	<u>1-13</u>